

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-314428

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl.

H03M 7/30

H04N 7/30

H04N 7/32

(21)Application number : 2001-110664

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 09.04.2001

(72)Inventor : EITO MINORU
KOBAYASHI MITSURU
SEKIGUCHI SHUNICHI

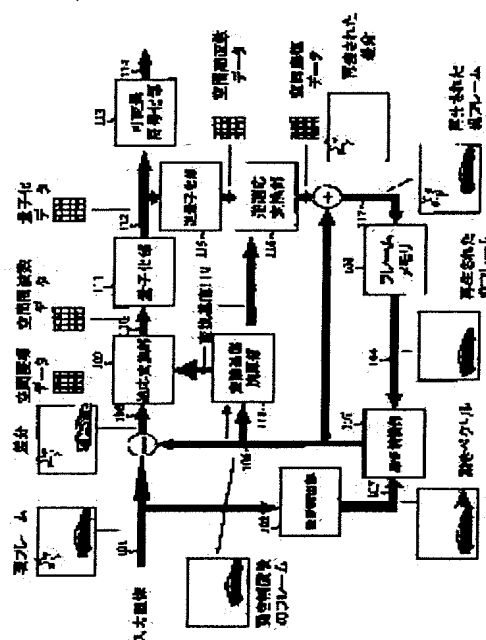
(54) SIGNAL CODING METHOD AND DEVICE, AND DECODING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and device that uses a conversion basis so as to conduct further efficient coding and decoding.

SOLUTION: The method for converting a coding object signal according to a conversion rules to code the converted signal includes a 1st processing step of acquiring a signal in correlation with the coding object signal as a reference signal, a 2nd processing step of working out the conversion basis being the basis of conversion rules on the basis of the characteristic of the acquired reference signal, and a 3rd processing step of converting the coding object signal according to the conversion rules on the basis of the introduced conversion basis to code the converted coding object signal.

本発明の第一の実施の形態に係る符号化装置を示す図



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3887178

[Date of registration]

01.12.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]
[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the coding approach which changes the signal for coding according to transformation rule, and is encoded The first processing step which acquires the signal for coding, and a signal with correlation as a reference sign, conversion used as the foundation of transformation rule — the second processing step and the drawn conversion which derives the base based on the property of the acquired reference sign — the signal coding approach of having the third processing step which changes the above-mentioned signal for coding and is encoded according to the transformation rule based on the base.

[Claim 2] It is the signal coding approach used as the signal acquired in case the signal by which the above-mentioned reference sign was encoded by the signal coding approach concerned in the signal coding approach according to claim 1 is decoded, and the signal it can consider that are the same.

[Claim 3] It is the signal coding approach used as the picture signal showing the information concerning [on the signal coding approach according to claim 1 or 2 and / the above-mentioned signal for coding] an image.

[Claim 4] The picture signal which turns into the above-mentioned signal for coding in the signal coding approach according to claim 3 is the signal coding approach used as the prediction remainder signal acquired by the technique of input subject-copy picture signal lost-motion compensation prediction.

[Claim 5] It is the signal coding approach used as the prediction picture signal from which the above-mentioned reference sign is obtained in the signal coding approach according to claim 3 or 4 by the technique of input subject-copy picture signal lost-motion compensation prediction.

[Claim 6] claim 1 thru/or 5 — either — the signal coding approach of a publication — setting — the processing step of the above second — the property of the above-mentioned reference sign — being based — conversion — the signal coding approach which generates the base.

[Claim 7] conversion of the criteria beforehand defined at the processing step of the above second in the signal coding approach according to claim 6 based on the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign — transforming the base — new conversion — the signal coding approach which generates the base.

[Claim 8] claim 3 thru/or the luminance distribution property of a reference sign which has the picture signal and correlation at the processing step of the above second in the signal coding approach of a publication 5 either — being based — DCT conversion — transforming the base — new conversion — the signal coding approach which generates the base.

[Claim 9] the signal coding approach according to claim 8 — setting — the processing step of the above second — the luminance distribution property of the above-mentioned reference sign, and DCT conversion — relation with the base — asking — the relation — being based — DCT conversion — the base — deforming — new conversion — the signal coding approach which generates the base.

[Claim 10] two or more wave patterns which may appear as a luminance-distribution property of a reference sign at the processing step of the above second in the signal coding approach according to claim 9 — beforehand — setting — similar relation with the luminance-distribution

property of the above-mentioned reference sign -- following -- a wave pattern -- from two or more above-mentioned wave patterns -- choosing -- the selected wave pattern and DCT conversion -- relation with the base -- being based -- DCT conversion -- the base -- deforming -- new conversion -- the signal coding approach which generates the base.

[Claim 11] claim 1 thru/or two or more conversion beforehand defined at the processing step of the above second in the signal coding approach of a publication 5 either -- the conversion which should be used at the third processing step based on the property of the above-mentioned reference sign from the base -- the signal coding approach which chooses the base.

[Claim 12] two or more conversion beforehand defined at the processing step of the above second in the signal coding approach according to claim 11 -- the base -- respectively -- ** -- the conversion whose relation with the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign ask for relation with the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign, and meets the predetermined criteria -- the signal coding approach which chooses the base.

[Claim 13] Or it sets to the signal coding approach of a publication 5 either. claim 3 -- at the processing step of the above second two or more conversion defined beforehand -- with the base vector showing the description about each of the base It asks for similar relation with the luminance distribution property of the picture signal and a reference sign with correlation. the conversion which has the above-mentioned base vector with which similar relation with the luminance distribution property of the reference sign fills the predetermined criteria -- the conversion which should use the base at the third processing step -- two or more above-mentioned conversion as the base -- the signal coding approach chosen from the base.

[Claim 14] the signal coding approach according to claim 13 -- setting -- two or more above-mentioned conversion -- the base -- DCT -- the base -- containing -- the processing step of the above second -- DCT -- the base -- two or more conversion of an except -- the conversion chosen from the base based on the above-mentioned similar relation -- the base and DCT -- the signal coding approach which chooses the way with sufficient coding effectiveness among the bases.

[Claim 15] claim 11 thru/or the conversion chosen at the processing step of the above second in the signal coding approach of a publication 14 either -- the signal coding approach which encodes the information which specifies the base with coding of the above-mentioned signal for coding.

[Claim 16] the signal coding approach of a publication according to claim 14 -- setting -- DCT -- the signal coding approach which encodes the flag information showing whether the base was chosen or not with the above-mentioned signal for coding.

[Claim 17] claim 1 thru/or the conversion drawn at the processing step of the above second in the signal coding approach of a publication 14 either -- the signal coding approach which encodes the base with the above-mentioned signal for coding.

[Claim 18] claim 1 thru/or 5 -- either -- the signal coding approach of a publication -- setting -- the processing step of the above second -- the property of the above-mentioned reference sign -- being based -- conversion -- two or more conversion which generated the base and was defined beforehand -- the base and the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] -- the conversion which should use at the third processing step based on the property of the above-mentioned reference sign out of the base -- the signal coding approach which chooses the base.

[Claim 19] the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] in the signal coding approach according to claim 18 -- the conversion which the base should use at the third processing step -- the case where it is chosen as the base -- the generated conversion -- the base -- two or more above-mentioned conversion -- the signal coding approach added to the base.

[Claim 20] the signal coding approach according to claim 19 -- setting -- the property of the above-mentioned reference sign, and two or more above-mentioned conversion -- the base -- each -- ** -- conversion of 1 decided from relation -- the base -- the conversion of two or more -- the signal coding approach deleted from the base.

[Claim 21] Or it sets to the signal coding approach of a publication 5 either. claim 3 -- at the processing step of the above second The base is generated. the luminance distribution property of the above-mentioned picture signal and a reference sign with correlation -- being based -- DCT conversion -- transforming the base -- new conversion -- two or more conversion defined beforehand -- the base and its generated conversion -- with the base vector showing the description about each of the base It asks for similar relation with the luminance distribution property of the reference sign. the conversion which has the above-mentioned base vector with which similar relation with the luminance distribution property of the reference sign fills the first criteria -- the conversion which should use the base at the third processing step -- two or more above-mentioned conversion as the base -- the base and the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] -- the signal coding approach chosen from the bases.

[Claim 22] the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] in the signal coding approach according to claim 21 -- the conversion which the base should use at the third processing step -- the case are chosen as the base -- the generated conversion -- the base -- two or more above-mentioned conversion -- the conversion which has the above-mentioned base vector with which it adds to the base and similar relation with the luminance-distribution property of the above-mentioned reference sign fills the second criteria -- the base -- two or more above-mentioned conversion -- the signal coding approach which deletes from the base.

[Claim 23] claim 18 thru/or 22 -- either -- the signal coding approach of a publication -- setting -- the property of the above-mentioned reference sign -- being based -- two or more above-mentioned conversion -- conversion of the base to 1 -- the base -- choosing -- the conversion of 1 selected -- the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] with the base -- the base -- using -- the signal for coding -- encoding -- the coding result -- being based -- the conversion of 1 -- the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] with the base -- the signal coding approach which chooses either of the bases.

[Claim 24] claim 18 thru/or 22 -- either -- the signal coding approach of a publication -- setting -- two or more above-mentioned conversion -- the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] with the base -- the conversion which should be used at the third processing step from the base -- the base -- choosing -- facing -- two or more above-mentioned conversion -- the conversion belonging to the base -- the signal coding approach which chooses the base preferentially.

[Claim 25] claim 18 thru/or the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] in the signal coding approach of a publication 24 either -- the case where the base is chosen -- the conversion -- the signal coding approach which encodes the base with the above-mentioned signal for coding.

[Claim 26] the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] in the signal coding approach according to claim 19 or 22 -- the base and two or more above-mentioned conversion -- the conversion deleted from the base -- the signal coding approach which encodes the information which specifies the base with the above-mentioned signal for coding.

[Claim 27] The picture signal which the above-mentioned reference sign turns into a prediction picture signal acquired by the technique of subject-copy signal lost-motion compensation prediction in which it is inputted in the signal coding approach according to claim 3, and turns into the above-mentioned signal for coding is the signal coding approach used as the above-mentioned subject-copy signal by which an input is carried out.

[Claim 28] KANEN roux ***** which uses the prediction image used as a reference sign as the source at the processing step of the above second in the signal coding approach according to claim 27 -- the conversion which should use the base at the third processing step -- the signal coding approach generated as the base.

[Claim 29] Or in the signal coding approach of a publication, the partial signal wave form of the signal for coding is specified 5 either. claim 1 -- It changes into the similarity information showing a similar degree with the wave vector used as the base. the partial signal wave form -- conversion -- It is the signal coding approach which encodes the location within the signal for coding of the information and the above-mentioned similarity information that the wave vector is

specified, and the above-mentioned partial signal wave form. At the processing step of the above second the property of the partial signal of the reference sign corresponding to the above-mentioned partial signal wave form of the above-mentioned signal for coding — being based — the above-mentioned conversion — the signal coding approach which generates the wave vector used as the base.

[Claim 30] each wave vector included in the wave vector group defined beforehand in the signal coding approach according to claim 29, and the wave vector by which generation was carried out [above-mentioned] — respectively — ** — similar relation with the above-mentioned partial signal wave form — being based — conversion — the signal coding approach which chooses the wave vector of 1 used as the base.

[Claim 31] It is the signal coding approach used as the information on the signal coding approach according to claim 29 and based on the inner product value of the above-mentioned partial signal wave form and a wave vector in the above-mentioned similarity information.

[Claim 32] The information which specifies claim 29 thru/or the wave vector which should carry out [in / 31 either / the signal coding approach of a publication] the above-mentioned coding is the signal coding approach including the flag information showing any of the wave vector by which generation was carried out [above-mentioned] with the wave vector included in the above-mentioned wave vector group were chosen.

[Claim 33] In the coding equipment which changes the signal for coding according to transformation rule, and is encoded The first processing means which acquires the signal for coding, and a signal with correlation as a reference sign, conversion used as the foundation of transformation rule — the second processing means and the drawn conversion which derives the base based on the property of the acquired reference sign — the signal coding equipment which has the third processing means which changes the above-mentioned signal for coding and is encoded according to the transformation rule based on the base.

[Claim 34] It is signal coding equipment used as the signal acquired with the signal decode equipment which decodes the signal by which the above-mentioned reference sign was encoded with the signal coding equipment concerned in signal coding equipment according to claim 33, and the signal it can consider that are the same.

[Claim 35] It is signal coding equipment used as the picture signal showing the information concerning [on signal coding equipment according to claim 33 or 34 and / the above-mentioned signal for coding] an image.

[Claim 36] The picture signal which turns into the above-mentioned signal for coding in signal coding equipment according to claim 35 is signal coding equipment used as the prediction remainder signal acquired by the technique of input subject-copy picture signal lost-motion compensation prediction.

[Claim 37] It is signal coding equipment used as the prediction picture signal from which the above-mentioned reference sign is obtained in signal coding equipment according to claim 35 or 36 by the technique of input subject-copy picture signal lost-motion compensation prediction.

[Claim 38] claim 33 thru/or 37 — either — the signal coding equipment of a publication — setting — the processing means of the above second — the property of the above-mentioned reference sign — being based — conversion — the base which generates the base — the signal coding equipment which has a generation means.

[Claim 39] signal coding equipment according to claim 38 — setting — the above-mentioned conversion — the base — conversion of the criteria as which the generation means was beforehand determined based on the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign — transforming the base — new conversion — the signal coding equipment which generated the base.

[Claim 40] claim 35 thru/or the luminance distribution property of a reference sign that the processing means of the above second has the picture signal and correlation in the signal coding equipment of a publication 37 either — being based — DCT conversion — transforming the base — new conversion — the signal coding equipment which has a means to generate the base.

[Claim 41] claim 33 thru/or two or more conversion which defined the processing means of the above second beforehand in the signal coding equipment of a publication 37 either — the

conversion which should be used with the third processing means based on the property of the above-mentioned reference sign from the base -- the base which chooses the base -- the signal coding equipment which has a selection means.

[Claim 42] signal coding equipment according to claim 41 -- setting -- the above -- the base -- two or more conversion which defined the selection means beforehand -- the base -- respectively -- ** -- the conversion whose relation with the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign ask for relation with the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign, and meets the predetermined criteria -- the signal coding equipment which chose the base.

[Claim 43] Or it sets to the signal coding equipment of a publication 37 either. claim 35 -- the processing means of the above second two or more conversion defined beforehand -- with the base vector showing the description about each of the base It asks for similar relation with the luminance distribution property of the picture signal and a reference sign with correlation. the conversion which has the above-mentioned base vector with which similar relation with the luminance distribution property of the reference sign fills the predetermined criteria -- the conversion which should use the base with the third processing means -- two or more above-mentioned conversion as the base -- the base chosen from the base -- the signal coding equipment which has a selection means.

[Claim 44] signal coding equipment according to claim 43 -- setting -- two or more above-mentioned conversion -- the base -- DCT -- the base -- containing -- the above -- the base -- a selection means -- DCT -- the base -- two or more conversion of an except -- the conversion chosen from the base based on the above-mentioned similar relation -- the base and DCT -- the signal coding equipment which chose the way with sufficient coding effectiveness among the bases.

[Claim 45] claim 41 thru/or the conversion chosen with the processing means of the above second in the signal coding equipment of a publication 44 either -- the signal coding equipment which encoded the information which specifies the base with coding of the above-mentioned signal for coding.

[Claim 46] the signal coding equipment of a publication according to claim 44 -- setting -- DCT -- the signal coding equipment which encoded the flag information showing whether the base was chosen or not with the above-mentioned signal for coding.

[Claim 47] claim 33 thru/or the conversion drawn with the processing means of the above second in the signal coding equipment of a publication 44 either -- the signal coding equipment which encoded the base with the above-mentioned signal for coding.

[Claim 48] claim 33 thru/or 37 -- either -- the signal coding equipment of a publication -- setting -- the processing means of the above second -- the property of the above-mentioned reference sign -- being based -- conversion -- the base which generates the base -- two or more conversion beforehand determined as a generation means -- the base and the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] -- the conversion which should use with the third processing means based on the property of the above-mentioned reference sign out of the base -- the base which chooses the base -- the signal coding equipment which has a selection means.

[Claim 49] the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] in signal coding equipment according to claim 48 -- the conversion which the base should use with the third processing means -- the case where it is chosen as the base -- the generated conversion -- the base -- two or more above-mentioned conversion -- the signal coding equipment added to the base.

[Claim 50] signal coding equipment according to claim 49 -- setting -- the property of the above-mentioned reference sign, and two or more above-mentioned conversion -- the base -- each -- ** -- conversion of 1 decided from relation -- the base -- the conversion of two or more -- the signal coding equipment deleted from the base.

[Claim 51] Or it sets to the signal coding equipment of a publication 37 either. claim 35 -- the processing means of the above second the luminance distribution property of the above-mentioned picture signal and a reference sign with correlation -- being based -- DCT

conversion — transforming the base — new conversion — the base which generates the base — with a generation means two or more conversion defined beforehand — the base and its generated conversion — with the base vector showing the description about each of the base It asks for similar relation with the luminance distribution property of the reference sign. the conversion which has the above-mentioned base vector with which similar relation with the luminance distribution property of the reference sign fills the first criteria — the conversion which should use the base with the third processing means — two or more above-mentioned conversion as the base — the base and the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] — the base chosen from the bases — the signal coding equipment which has a selection means.

[Claim 52] claim 48 thru/or 51 — either — the signal coding equipment of a publication — setting — the above — the base — a selection means the property of the above-mentioned reference sign — being based — two or more above-mentioned conversion — conversion of the base to 1 — with first means to choose the base the conversion of selected 1 — the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] with the base — the base — using — the signal for coding — encoding — the coding result — being based — the conversion of 1 — the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] with the base — the signal coding equipment which has second means to choose either of the bases.

[Claim 53] claim 48 thru/or 51 — either — the signal coding equipment of a publication — setting — the above — the base — the above-mentioned conversion of plurality [means / selection] — the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] with the base — the conversion which should be used with the third processing means from the base — the base — choosing — facing — two or more above-mentioned conversion — the conversion belonging to the base — the signal coding equipment which chose the base preferentially.

[Claim 54] claim 48 thru/or the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] in the signal coding equipment of a publication 53 either — the case where the base is chosen — the conversion — the signal coding equipment which encoded the base with the above-mentioned signal for coding.

[Claim 55] the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] in signal coding equipment according to claim 49 — the base and two or more above-mentioned conversion — the conversion deleted from the base — the signal coding approach which encodes the information which specifies the base with the above-mentioned signal for coding.

[Claim 56] The picture signal which the above-mentioned reference sign turns into a prediction picture signal acquired by the technique of subject-copy signal lost-motion compensation prediction in which it is inputted in signal coding equipment according to claim 35, and turns into the above-mentioned signal for coding is signal coding equipment used as the above-mentioned subject-copy signal by which an input is carried out.

[Claim 57] KANEN roux ***** which uses as the source the anticipation image with which the processing means of the above second serves as a reference sign in signal coding equipment according to claim 56 — the conversion which should use the base with the third processing means — the signal coding equipment generated as the base.

[Claim 58] Or in the signal coding equipment of a publication, the partial signal wave form of the signal for coding is specified 37 either. claim 33 — It changes into the similarity information showing a similar degree with the wave vector used as the base. the partial signal wave form — conversion — It is signal coding equipment which encodes the location within the signal for a wave of the information and the above-mentioned similarity information that the wave vector is specified, and the above-mentioned partial signal wave form. The processing means of the above second the property of the partial signal of the reference sign corresponding to the above-mentioned partial signal wave form of the above-mentioned signal for coding — being based — the above-mentioned conversion — the base which generates the wave vector used as the base — the signal coding equipment which has a generation means.

[Claim 59] each wave vector included in the wave vector group defined beforehand in signal coding equipment according to claim 58, and the wave vector by which generation was carried out [above-mentioned] — respectively — ** — similar relation with the above-mentioned

partial signal wave form — being based — conversion — the signal coding equipment which chose the wave vector of 1 used as the base.

[Claim 60] It is signal coding equipment used as the information on signal coding equipment according to claim 58 and based on the inner product value of the above-mentioned partial signal wave form and a wave vector in the above-mentioned similarity information.

[Claim 61] The information which specifies claim 58 thru/or the wave vector which should carry out [in / 60 either / the signal coding equipment of a publication] the above-mentioned coding is signal coding equipment including the flag information showing any of the wave vector by which generation was carried out [above-mentioned] with the wave vector included in the above-mentioned wave vector group were chosen.

[Claim 62] In the signal decode approach which decodes a coded signal, changes the signal acquired by the decode according to transformation rule, and reproduces a signal the conversion which serves as a foundation of transformation rule based on the signal which decoded the above-mentioned coded signal and was acquired — with the first processing step which derives the base the drawn conversion — the signal decode approach of having the second processing step which changes the signal acquired by the above-mentioned decode according to the transformation rule based on the base, and reproduces a signal.

[Claim 63] the signal which decoded the above-mentioned coded signal and was acquired at the processing step of the above first in the signal decode approach according to claim 62, and a signal with correlation — as a reference sign — acquiring — the above-mentioned conversion — the signal decode approach which generates the base based on the property of the acquired reference sign.

[Claim 64] The above-mentioned reference sign is the signal decode approach used as the signal for coding before the above-mentioned coded signal is encoded in the signal decode approach according to claim 63, a signal with correlation, and the signal it can consider that are the same.

[Claim 65] It is the signal decode approach used as the coded-image signal which encoded claim 62 thru/or the information concerning [in / 64 either / the signal decode approach of a publication / the above-mentioned coded signal] an image.

[Claim 66] The coded-image signal which turns into the above-mentioned coded signal in the signal decode approach according to claim 65 is the signal decode approach used as the coding prediction remainder signal which encoded the prediction remainder signal acquired by the technique of picture signal lost-motion compensation prediction.

[Claim 67] It is the signal decode approach used as the prediction picture signal acquired by the technique of the picture signal lost-motion compensation prediction which the above-mentioned reference sign decoded the coded-image signal in the signal decode approach according to claim 65 or 66, and was obtained.

[Claim 68] conversion of the criteria which were and set to the signal decode approach according to claim 63, and were beforehand defined at the processing step of the above first based on the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign — transforming the base — new conversion — the signal decode approach which generates the base.

[Claim 69] the luminance distribution property which the above-mentioned coded signal turns into a coded-image signal about an image, and turns into the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign at the processing step of the above first in the signal decode approach according to claim 68 — being based — DCT conversion — transforming the base — new conversion — the signal decode approach which generates the base.

[Claim 70] the signal decode approach according to claim 69 — setting — the processing step of the above first — the luminance distribution property of the above-mentioned reference sign, and DCT conversion — relation with the base — asking — the relation — being based — a DCT conversion convention — deforming — new conversion — the signal decode approach which generates the base.

[Claim 71] two or more wave patterns which may appear as a luminance-distribution property of a reference sign at the processing step of the above first in the signal decode approach according to claim 70 — beforehand — setting — similar relation with the luminance-distribution

property of the above-mentioned reference sign -- following -- a wave pattern -- from two or more above-mentioned wave patterns -- choosing -- the selected wave pattern and DCT conversion -- relation with the base -- being based -- DCT conversion -- the base -- deforming -- new conversion -- the signal decode approach which generates the base.

[Claim 72] two or more conversion beforehand defined at the processing step of the above first in the signal decode approach according to claim 62 based on the coded signal -- the conversion which should be used at the processing step of the above second from the base -- the signal decode approach which chooses the base.

[Claim 73] the conversion which decodes a coded signal and is obtained in the signal decode approach according to claim 72 -- the conversion concerned specified for the information which specifies the base -- the base -- two or more above-mentioned conversion -- the signal decode approach chosen from the base.

[Claim 74] the signal decode approach according to claim 72 -- setting -- two or more above-mentioned conversion [step / of the above first / processing] -- the base -- respectively -- ** -- the conversion whose relation with the signal distribution property of the above-mentioned reference sign ask for relation with the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign, and meets the predetermined criteria -- the signal decode approach which chooses the base.

[Claim 75] In the signal decode approach according to claim 74, the above-mentioned coded signal is a coded-image signal about an image. At the processing step of the above first two or more above-mentioned conversion -- with the base vector showing the description about each of the base the conversion which has the above-mentioned base vector with which it asks for similar relation with the luminance distribution property used as the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign, and similar relation with the luminance distribution property of the reference sign fills the predetermined criteria -- the base -- two or more above-mentioned conversion -- the signal decode approach chosen from the base.

[Claim 76] the signal decode approach according to claim 75 -- setting -- two or more above-mentioned conversion -- the base -- DCT -- DCT which decodes a coded-image signal and is obtained at the processing step of the above first including the base -- the base and two or more other conversion -- the conversion which should be used at the second processing step based on the flag information showing either of the bases -- the signal decode approach which chooses the base.

[Claim 77] the signal decode approach according to claim 76 -- setting -- the above-mentioned flag information -- DCT -- the base -- two or more conversion of an except -- the case where the base is expressed -- similar relation with the luminance distribution property of the above-mentioned reference sign -- being based -- Above DCT -- the base -- two or more conversion of an except -- conversion of the base to 1 -- the signal decode approach which chooses the base.

[Claim 78] the conversion which decodes a coded signal and is obtained at the processing step of the above first in the signal decode approach according to claim 62 -- the conversion which should use the base for the processing step of the above second -- the signal decode approach acquired as the base.

[Claim 79] the above-mentioned conversion of plurality [signal / which decodes a coded signal and is acquired at the processing step of the above first in the signal decode approach according to claim 72 or 73] -- the first conversion which is not included in the base -- the case where the base is included -- the first conversion -- the conversion which should use the base at the second processing step -- while acquiring as the base -- two or more above-mentioned conversion -- the base -- the conversion of the second -- the signal decode approach of adding the base.

[Claim 80] the above-mentioned conversion of plurality [signal / which decodes the above-mentioned coded signal and is acquired in the signal decode approach according to claim 81] -- the second conversion of the bases -- the case where the information which specifies the base is included -- the second above-mentioned conversion -- the base -- two or more above-mentioned conversion -- the signal decode approach deleted from the base.

[Claim 81] the signal decode approach according to claim 80 — setting — the first above-mentioned conversion — the above-mentioned conversion of plurality [base] — the base — setting — the second above-mentioned conversion — the signal decode approach specified for the information which specified the base.

[Claim 82] In the signal decode approach according to claim 62 the above-mentioned coded signal While becoming the coding subject-copy picture signal which encodes a subject-copy image and is acquired, the above-mentioned reference sign the Carnell Lu ***** which uses as the source the prediction picture signal which turns into a prediction picture signal acquired by the technique of the coding subject-copy signal lost-motion compensation prediction, and turns into a reference sign at the processing step of the above first — the conversion which should use the base at the second processing step — the signal decode approach generated as the base.

[Claim 83] In the signal decode approach according to claim 62, a coded signal to the signal decoded and acquired the conversion generated based on the property of the partial signal of a predetermined reference sign on the occasion of coding of the signal for coding — the information showing having used the wave vector used as the base — When the location within the signal for coding of the similarity information showing the similar degree of the wave vector and the partial signal wave form of the signal for coding and its partial signal wave form is included, The wave vector used as the base is generated. the property of the partial signal of the reference sign corresponding to the predetermined reference sign used at the processing step of the above first on the occasion of coding of the above-mentioned signal acquired from the above-mentioned coded signal — being based — conversion — The signal decode approach which changes the above-mentioned similarity information according to the transformation rule based on the generated wave vector, and reproduces the partial signal wave form in the above-mentioned location within the signal for coding at the processing step of the above second.

[Claim 84] In the signal decode approach according to claim 83, the above-mentioned coded signal to the signal decoded and acquired the conversion generated based on the property of the partial signal of a predetermined reference sign on the occasion of coding of the signal for coding — with the flag information showing having used either the wave vector used as the base, and the wave vector group defined beforehand When it means that the flag information used the wave vector group, the information which specifies the wave vector for which it was used of the wave vector group is included. At the processing step of the above first When it means that the above-mentioned flag information used the above-mentioned wave vector group, the wave vector specified for the information which specifies the used wave vector is chosen from two or more above-mentioned wave vector groups. The signal decode approach which changes the above-mentioned similarity information according to the transformation rule based on the selected wave vector, and reproduces the partial signal wave form in the above-mentioned location within the signal for coding at the processing step of the above second.

[Claim 85] In the signal decode equipment which decodes a coded signal, changes the signal acquired by the decode according to transformation rule, and reproduces a signal the conversion which serves as a foundation of transformation rule based on the signal which decoded the above-mentioned coded signal and was acquired — the first processing means and the conversion which were drawn which derives the base — the signal decode equipment which has the second processing means which changes the signal acquired by the above-mentioned decode according to the transformation rule based on the base, and reproduces a signal.

[Claim 86] a means to acquire the signal which the processing means of the above first decoded the above-mentioned coded signal, and was acquired in signal decode equipment according to claim 85, and a signal with correlation as a reference sign, and the above-mentioned conversion — the base which generates the base based on the property of the acquired reference sign — the signal decode equipment which has a generation means.

[Claim 87] The above-mentioned reference sign is signal decode equipment used as the signal for coding before the above-mentioned coded signal is encoded in signal decode equipment according to claim 86, a signal with correlation, and the signal it can consider that are the same.

[Claim 88] It is signal decode equipment used as the coded-image signal which encoded claim 85

thru/or the information concerning [in / 87 either / the signal decode equipment of a publication / the above-mentioned coded signal] an image.

[Claim 89] The coded-image signal which turns into the above-mentioned coded signal in signal decode equipment according to claim 88 is signal decode equipment used as the coding prediction remainder signal which encoded the prediction remainder signal acquired by the technique of picture signal lost-motion compensation prediction.

[Claim 90] It is signal decode equipment used as the prediction picture signal acquired by the technique of the picture signal lost-motion compensation prediction which the above-mentioned reference sign decoded the coded-image signal in signal decode equipment according to claim 88 or 89, and was obtained.

[Claim 91] signal decode equipment according to claim 85 -- it is -- setting -- the above -- the base -- conversion of the criteria as which the generation means was beforehand determined based on the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign -- transforming the base -- new conversion -- the signal decode equipment which generated the base.

[Claim 92] the coded-image signal concerning [on signal decode equipment according to claim 91 and / the above-mentioned coded signal] an image -- becoming -- the above -- the base -- the luminance distribution property that a generation means serves as the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign -- being based -- DCT conversion -- transforming the base -- new conversion -- the signal decode equipment which generated the base.

[Claim 93] signal decode equipment according to claim 92 -- setting -- the above -- the base -- a generation means -- the luminance distribution property of the above-mentioned reference sign, and DCT conversion -- a means to ask for relation with the base -- having -- the relation -- being based -- a DCT conversion convention -- deforming -- new conversion -- the signal decode equipment which generated the base.

[Claim 94] signal decode equipment according to claim 93 -- setting -- the above -- the base -- a generation means Two or more wave patterns which may appear as a luminance distribution property of a reference sign are defined beforehand. a means to choose a wave pattern from two or more above-mentioned wave patterns according to similar relation with the luminance distribution property of the above-mentioned reference sign -- having -- the selected wave pattern and DCT conversion -- relation with the base -- being based -- DCT conversion -- the base -- deforming -- new conversion -- the signal decode equipment which generated the base.

[Claim 95] two or more conversion which defined the processing means of the above first beforehand in signal decode equipment according to claim 85 based on the coded signal -- the conversion which should be used with the processing means of the above second from the base -- the base which chooses the base -- the signal decode equipment which has a selection means.

[Claim 96] signal decode equipment according to claim 95 -- setting -- the above -- the base -- the conversion which a selection means decodes a coded signal and is obtained -- the conversion concerned specified for the information which specifies the base -- the base -- two or more above-mentioned conversion -- the signal decode equipment chosen from the base.

[Claim 97] signal decode equipment according to claim 95 -- setting -- the above -- the base -- the above-mentioned conversion of plurality [means / selection] -- the base -- respectively -- ** -- the conversion whose relation with the signal distribution property of the above-mentioned reference sign have a means to ask for relation with the signal value distribution property of the above-mentioned reference sign, and meets the predetermined criteria -- the signal decode equipment which chose the base.

[Claim 98] the coded-image signal concerning [on signal decode equipment according to claim 97 and / the above-mentioned coded signal] an image -- it is -- the above -- the base -- a selection means two or more above-mentioned conversion -- with the base vector showing the description about each of the base the conversion which has a means to ask for similar relation with the luminance distribution property used as the signal value distribution property of the

above-mentioned reference sign, and has the above-mentioned base vector with which similar relation with the luminance distribution property of the reference sign fills the predetermined criteria — the base — two or more above-mentioned conversion — the signal decode equipment chosen from the base.

[Claim 99] signal decode equipment according to claim 98 — setting — two or more above-mentioned conversion — the base — DCT — the base — containing — the above — the base — DCT which a selection means decodes a coded-image signal and is obtained — the base and two or more other conversion — the conversion which should be used with the second processing means based on the flag information showing either of the bases — the signal decode equipment which chose the base.

[Claim 100] signal decode equipment according to claim 99 — setting — the above-mentioned flag information — DCT — the base — two or more conversion of an except — the case where the base is expressed — the above — the base — a selection means — similar relation with the luminance distribution property of the above-mentioned reference sign — being based — Above DCT — the base — two or more conversion of an except — conversion of the base to 1 — the signal decode equipment which chose the base.

[Claim 101] the conversion which the processing means of the above first decodes a coded signal, and is obtained in signal decode equipment according to claim 85 — the conversion which should use the base for the processing step of the above second — the base acquired as the base — the signal decode equipment which has an acquisition means.

[Claim 102] the above-mentioned conversion of plurality [signal / which the processing means of the above first decodes a coded signal, and is acquired in signal decode equipment according to claim 95 or 96] — the first conversion which is not included in the base — the case where the base is included — the first conversion — the conversion which should use the base at the second processing step — a means acquire as the base, and two or more above-mentioned conversion — the base — the conversion of the second — the signal decode equipment which has the means add the base.

[Claim 103] the above-mentioned conversion of plurality [signal / which decodes the above-mentioned coded signal and is acquired in signal decode equipment according to claim 102] — the second conversion of the bases — the case where the information which specifies the base is included — the second above-mentioned conversion — the base — two or more above-mentioned conversion — the signal decode equipment which has a means to delete from the base.

[Claim 104] signal decode equipment according to claim 103 — setting — the first above-mentioned conversion — the above-mentioned conversion of plurality [base] — the base — setting — the second above-mentioned conversion — the signal decode equipment specified for the information which specified the base.

[Claim 105] In signal decode equipment according to claim 85 the above-mentioned coded signal While becoming the coding subject-copy picture signal which encodes a subject-copy image and is acquired, the above-mentioned reference sign It becomes the prediction picture signal acquired by the technique of the coding subject-copy signal lost-motion compensation prediction. The processing means of the above first the Carnell Lu ***** which uses the prediction picture signal used as a reference sign as the source — the conversion which should use the base at the second processing step — the base generated as the base — the signal decode equipment which has a generation means.

[Claim 106] In signal decode equipment according to claim 85, a coded signal to the signal decoded and acquired the conversion generated based on the property of the partial signal of a predetermined reference sign on the occasion of coding of the signal for coding — the information showing having used the wave vector used as the base — When the location within the signal for coding of the similarity information showing the similar degree of the wave vector and the partial signal wave form of the signal for coding and its partial signal wave form is included, the processing means of the above first It has a wave vector generation means to generate the wave vector used as the base. the property of the partial signal of the reference sign corresponding to the predetermined reference sign used on the occasion of coding of the

above-mentioned signal acquired from the above-mentioned coded signal — being based — conversion — The processing means of the above second is signal decode equipment which changes the above-mentioned similarity information according to the transformation rule based on the generated wave vector, and reproduced the partial signal wave form in the above-mentioned location within the signal for coding.

[Claim 107] In signal decode equipment according to claim 106, the above-mentioned coded signal to the signal decoded and acquired the conversion generated based on the property of the partial signal of a predetermined reference sign on the occasion of coding of the signal for coding — with the flag information showing having used either the wave vector used as the base, and the wave vector group defined beforehand When it means that the flag information used the wave vector group, the information which specifies the wave vector for which it was used of the wave vector group is included. The processing means of the above first When it means that the above-mentioned flag information used the above-mentioned wave vector group, it has a wave vector selection means to choose the wave vector specified for the information which specifies the used wave vector from two or more above-mentioned wave vector groups. The processing means of the above second is signal decode equipment which changes the above-mentioned similarity information according to the transformation rule based on the selected wave vector, and reproduced the partial signal wave form in the above-mentioned location within the signal for coding.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] the approach and equipment with which this invention performs coding and decode for signal sequences, such as a picture signal, — starting — detailed — conversion of DCT etc. — it is related with the approach and equipment which perform coding and decode of a signal sequence using the base.

[0002]

[Description of the Prior Art] The image coding equipment and image decode equipment based on an MPEG-1 coding method are indicated by the former, for example, "MPEG:A Video Compression Standard for Multimedia Applications" (Le Gall, D.: Trans.ACM, 1991, April). This image coding equipment is shown in drawing 1 , and it is constituted like, and that image decode equipment is constituted as shown in drawing 2 .

[0003] The image coding equipment shown in drawing 1 performs the information compression of a video signal by reducing the redundancy which exists in the direction of time amount by motion compensation inter-frame prediction, and reducing the redundancy which remains in the direction of space further by DCT (Discrete Cosine Transform: discrete cosine transform). The outline of block matching processing in which the structure of motion compensation inter-frame prediction is well used for drawing 3 to the motion vector detection is shown in drawing 4 , and the principle of coding of the concept of DCT of a DCT multiplier to drawing 5 is shown in drawing 6 , respectively. Hereafter, actuation of the image coding equipment shown in each of drawing 1 and drawing 2 and image decode equipment is explained, referring to these drawings.

[0004] The input video signal 1 shall be the time sequence of a frame image, and shall express the signal of a frame image unit hereafter. Moreover, it is called the present frame which shows the frame image set as the object of coding to drawing 3 . The present frame is divided into the square rectangle field (it is called a macro block) fixed to 16 pixel x16 line, and processing of the following [the unit] is performed.

[0005] The macro block data (the present macro block) of the present frame is first sent to the motion detecting element 2, and detection of a motion vector 5 is performed here. A motion vector 5 finds out the present macro block and a similar pattern with reference to the predetermined seek area of the encoded frame image 4 (it is hereafter called a partial decode image) of the past stored in the frame memory 3, and is generated based on the spatial movement magnitude between this pattern and the present macro block.

[0006] The above-mentioned partial decode image is not limited only to the past frame, encodes previously, and can also store and use the frame of the future for a frame memory. If the frame of the future is used, although exchange of coding sequence will arise and processing delay will increase, there is a merit which becomes easy to predict fluctuation of the contents of an image produced between the past and the future, and can reduce time redundancy still more effectively. Generally by MPEG-1, three coding types of I frames which encode only within a frame, without performing both-directions prediction (B frame prediction) which used both the frames of this past and the future, front prediction (P frame prediction) which uses only a front frame, and inter-frame prediction can be used alternatively. By drawing 3 , as long as only P

frame prediction is boiled, the partial decode image is described as the front frame.

[0007] A motion vector 5 is expressed in the two-dimensional amount of parallel displacements. The technique of block matching generally shown in drawing 4 as the detection approach of a motion vector 5 is used. it centered on the spatial position of the present macro block — moving — the retrieval range — preparing — the difference from the image data of motion retrieval within the limits of a front frame — a sum of squares or difference — it moves, the block which makes the absolute value sum min is searched for as prediction data, and it moves with the present macro block, and let the amount of location changes of prediction data be a motion vector 5. It moves to all macro blocks in the present frame, and asks for prediction data, and what expressed it as a frame image corresponds to the motion prediction frame in drawing 3 . It moves by motion compensation inter-frame prediction like drawing 3 , the difference between a prediction frame and the present frame is taken, and the remainder signal (it is hereafter called the prediction remainder signal 8) is set as the object of DCT coding.

[0008] The motion compensation section 7 performs processing which takes out the motion prediction data (henceforth, prediction image 6) for every macro block concretely. That is, this motion compensation section 7 generates the prediction image 6 from the partial decode image 4 in a frame memory 3 using a motion vector 5.

[0009] The prediction remainder signal 8 is changed into DCT multiplier data by the DCT section 9. DCT is changed into the group of the orthonormal basis expressing the frequency component of immobilization of a space pixel vector as shown in drawing 5 . As a space pixel vector, a 8x8-pixel block (henceforth, DCT block) is usually adopted. Since DCT itself is discrete-type transform processing, conversion is performed in practice for every horizontal and vertical 8-dimensional row vector of a DCT block, and column vector. DCT makes the power degree of concentration within a DCT block localize using the correlation between pixels which exists in a space field. Conversion efficiency is so good that power degree of concentration is high, and the engine performance which is equal compared with KL conversion which is the optimal conversion is obtained to a natural picture signal. By the natural image, power especially concentrates on low-pass by setting a main shaft as DC component, and power is almost lost in a high region. For this reason, as shown in drawing 6 , within a DCT block, that quantization multiplier is turned to a high region, and is scanned from low-pass, and the whole coding effectiveness also including the effectiveness of entropy code modulation is raised by making it include many zero runs.

[0010] In the variable-length-coding section 13, it scans, and run length coding is carried out, quantization of the DCT multiplier 10 is performed in the quantization section 11, and it is transmitted [multiplex / of the quantization multiplier 12 / is carried out to the compression stream 14, and] to it. In addition, since the motion vector 5 detected by the motion detecting element 2 is needed in order to generate the same prediction image as image coding equipment in image decode equipment, for every macro block, multiplex [of it] is carried out to the compression stream 14, and it is transmitted to it.

[0011] Moreover, the partial decode of the quantization multiplier 12 is carried out through the reverse quantization section 15 and the reverse DCT section 16, the result is added with the prediction image 6, and the same decode image 17 as an image decode equipment side is generated. Since the decode image 17 uses for prediction of degree frame, it is stored in a frame memory 3 as the above-mentioned partial decode image by it.

[0012] Next, actuation of the image decode equipment shown in drawing 2 is explained.

[0013] With this image decode equipment, after receiving the compression stream 14, the synchronous WORD which expresses the head of each frame with the variable-length decode section 18 is detected, and a motion vector 5 and the quantization DCT multiplier 12 are henceforth restored per macro block. A motion vector 5 is sent to the motion compensation section 7, and the motion compensation section 7 takes out the image part by which only the part of the frame memory 19 (used like frame memory 3) lost-motion vector 5 moved as a prediction image 6 like actuation of image coding equipment. After the quantization DCT multiplier 12 is decoded through the reverse quantization section 15 and the reverse DCT section 16, it is added with the prediction image 6 and serves as the final decode image 17. The decode image 17 is outputted to a display device to predetermined display timing, and an image

is reproduced.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Like the conventional example which was mentioned above, with reference to the signal (suitably henceforth a reference image or a prediction image) which decode finished previously, the coding algorithm using the correlation begins MPEG dynamic-image coding, and, generally is used widely. the reason explained in the conventional example -- many cases -- conversion -- DCT is used as the base. This DCT is effective in coding of the signal wave form where a-priori probability distribution is not known. However, generally, media signals, such as voice and an image, are unsteady and have the bias of a signal local [in between space-time]. therefore, the conversion fixed like the conventional example mentioned above -- at the base, the number of the bases for expressing a signal (the number of multipliers) could not reduce effectively, but the limitation was in compression.

[0015] then, the technical problem of this invention -- conversion -- it is offering the approach and equipment which can perform still more efficient coding and decode using the base.

[0016]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention so that it may be indicated by claim 1 In the coding approach which changes the signal for coding according to transformation rule, and is encoded The first processing step which acquires the signal for coding, and a signal with correlation as a reference sign, conversion used as the foundation of transformation rule -- the second processing step and the drawn conversion which derives the base based on the property of the acquired reference sign -- it is constituted so that it may have the third processing step which changes the above-mentioned signal for coding and is encoded according to the transformation rule based on the base.

[0017] the conversion drawn by such signal coding approach based on the property of a reference sign -- the signal for coding is changed according to the transformation rule been alike and based on the base. since this reference sign has a signal for coding, and correlation -- that conversion drawn -- the base becomes possible [having matched the property of the signal for coding].

[0018] The above-mentioned signal for coding can be made into media signals, such as a sound signal besides showing the information about an image a picture signal, and the signal of other arbitration.

[0019] When using a picture signal as a signal for coding, the prediction remainder signal acquired by the technique of input subject-copy picture signal lost-motion compensation prediction can be made into the signal for coding. Moreover, when using a picture signal as a signal for coding, the prediction picture signal acquired by the technique of input picture signal lost-motion compensation prediction can be made into a reference sign.

[0020] the conversion from a coding side -- the conversion used for coding at a decode side even if it did not send the information about the base to a decode side -- it can constitute in the above-mentioned signal coding approach so that it may become the signal which can regard as the above-mentioned reference sign being the same as that of the signal acquired in case the signal encoded by the signal coding approach concerned decodes, so that this invention may be indicated by claim 2 from a viewpoint that the base is reproducible.

[0021] the above-mentioned conversion -- the base is generable based on the property of the above-mentioned reference sign so that it may be indicated by claim 6. moreover, it is indicated by claim 11 -- as -- the conversion -- two or more conversion which defined the base beforehand -- it can choose from the base based on the property of the above-mentioned reference sign.

[0022] the conversion which should be used -- two or more conversion which defined the base beforehand -- the case where it chooses from the base -- two or more conversion with the same decode side -- the base -- the processing by the side of decode becomes easy by preparation *****. in this case, it is indicated by claim 15 -- as -- that selected conversion -- the information which specifies the base can be constituted so that it may encode with coding of the above-mentioned signal for coding. this encoded conversion -- sending the information which specifies the base to a decode side -- that conversion -- the information which specifies

the base — being based — two or more conversion — the conversion which is a coding side and was used from the base — it is a decode side and the base can be specified.

[0023] the conversion which is a decode side, is a coding side and was used — the conversion drawn from a viewpoint that the base is easily acquirable, as mentioned above so that this invention might be indicated by claim 17 — the base can be encoded with the above-mentioned signal for coding. this conversion — the base — the conversion which is a coding side and was used by the decode side by encoding the very thing and being sent to a decode side — the base is easily acquirable.

[0024] two or more conversion defined beforehand — this invention is indicated by claim 18 from a viewpoint become effective when proper conversion cannot be performed, only at the base — as — the property of the above-mentioned reference sign — being based — conversion — two or more conversion which generated the base and was defined beforehand — the base and the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] — the conversion which should use based on the property of the above-mentioned reference sign out of the base — it can constitute so that the base may choose.

[0025] proper conversion — conversion of plurality [base] — the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] from a viewpoint reduce the situation are not contained in the base, as much as possible so that this invention might be indicated by claim 19 — the conversion which the base should use — the case where it is chosen as the base — the generated conversion — the base — two or more above-mentioned conversion — it can constitute so that it may add to the base.

[0026] two or more above-mentioned conversion — the unnecessary conversion included in the base — this invention is indicated by claim 20 from a viewpoint of suppressing the increment in the number of the bases — as — the property of the above-mentioned reference sign, and two or more above-mentioned conversion — the base — each — ** — conversion of 1 decided from relation — the base — the conversion of two or more — it can constitute so that it may delete from the base.

[0027] more proper conversion — this invention from a viewpoint that the base can be used now The base is chosen. it is indicated by claim 23 — as — the property of the above-mentioned reference sign — being based — two or more above-mentioned conversion — conversion of the base to 1 — the conversion of selected 1 — the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] with the base — the base — using — the signal for coding — encoding — the coding result — being based — the conversion of 1 — the conversion by which generation was carried out [above-mentioned] with the base — it can constitute so that either of the bases may be chosen.

[0028] In order to enable it to change the signal for coding by the technique of pattern matching like so-called "Matching Pursuits", this invention The partial signal wave form of the signal for coding is specified so that it may be indicated by claim 29. It changes into the similarity information showing a similar degree with the wave vector used as the base. the partial signal wave form — conversion — It is the signal coding approach which encodes the location within the signal for coding of the information and the above-mentioned similarity information that the wave vector is specified, and the above-mentioned partial signal wave form. At the processing step of the above second the property of the partial signal of the reference sign corresponding to the above-mentioned partial signal wave form of the above-mentioned signal for coding — being based — the above-mentioned conversion — it can constitute so that the wave vector used as the base may be generated.

[0029] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention so that it may be indicated by claim 33 In the coding equipment which changes the signal for coding according to transformation rule, and is encoded The first processing means which acquires the signal for coding, and a signal with correlation as a reference sign, conversion used as the foundation of transformation rule — the second processing means and the drawn conversion which derives the base based on the property of the acquired reference sign — it is constituted so that it may have the third processing means which changes the above-mentioned signal for coding and is encoded according to the transformation rule based on the base.

[0030] In order to solve the above-mentioned technical problem, furthermore, this invention In the signal decode approach which decodes a coded signal, changes the signal acquired by the decode according to transformation rule, and reproduces a signal so that it may be indicated by claim 62 the conversion which serves as a foundation of transformation rule based on the signal which decoded the above-mentioned coded signal and was acquired — with the first processing step which derives the base the drawn conversion — it is constituted so that it may have the second processing step which changes the signal acquired by the above-mentioned decode according to the transformation rule based on the base, and reproduces a signal.

[0031] a decode side — it is — conversion — the signal which decoded the above-mentioned coded signal at the processing step of the above first in the above-mentioned signal decode approach so that this invention might be indicated by claim 63, and was acquired from a viewpoint generate the base, and a signal with correlation — as a reference sign — acquiring — the above-mentioned conversion — it can constitute so that the base may generate based on the property of the acquired reference sign.

[0032] the conversion by the side of decode — two or more conversion beforehand defined at the processing step of the above first in the above-mentioned signal decode approach from a viewpoint that the processing for acquiring the base becomes easy, based on the coded signal so that this invention might be indicated by claim 72 — the conversion which should be used at the processing step of the above second from the base — it can constitute so that the base may be chosen.

[0033] the conversion which decodes a coded signal at the processing step of the above first, and is obtained from a viewpoint that the processing by the side of decode becomes still easier, in the above-mentioned signal decode approach so that this invention may be indicated by claim 78 — the conversion which should use the base for the processing step of the above second — it can constitute so that it may acquire as the base.

[0034] This invention is set to the above-mentioned signal decode approach so that it may be indicated by claim 79. Moreover, at the processing step of the above first the above-mentioned conversion of plurality [signal / which decodes a coded signal and is acquired] — the first conversion which is not included in the base — the case where the base is included — the first conversion — the conversion which should use the base at the second processing step, while acquiring as the base two or more above-mentioned conversion — the base — the second conversion — it can constitute so that the base may be added.

[0035] such a signal decode approach — setting — two or more conversion — the unnecessary conversion included in the base — this invention from a viewpoint of preventing the increment in the number of the bases the above-mentioned conversion of plurality [signal / which decodes the above-mentioned coded signal and is acquired in the above-mentioned signal decode approach so that it may be indicated by claim 80] — the second conversion of the bases, when the information which specifies the base is included the second above-mentioned conversion — the base — two or more above-mentioned conversion — it can constitute so that it may delete from the base.

[0036] the second above-mentioned conversion — the base — perfect — the first above-mentioned conversion — this invention is indicated by claim 81 from a viewpoint of updating on the base — as — the above-mentioned signal decode approach — setting — the first above-mentioned conversion — the above-mentioned conversion of plurality [base] — the base — setting — the second above-mentioned conversion — it can constitute so that it may be specified for the information which specified the base.

[0037] This invention from a viewpoint that the signal encoded using the technique of pattern matching, such as so-called "Matching Pursuits" etc., can be decoded to fitness In the above-mentioned signal decode approach, a coded signal to the signal decoded and acquired so that it may be indicated by claim 83 the conversion generated based on the property of the partial signal of a predetermined reference sign on the occasion of coding of the signal for coding — the information showing having used the wave vector used as the base — When the location within the signal for coding of the similarity information showing the similar degree of the wave vector and the partial signal wave form of the signal for coding and its partial signal wave form is

included, The wave vector used as the base is generated. the property of the partial signal of the reference sign corresponding to the predetermined reference sign used at the processing step of the above first on the occasion of coding of the above-mentioned signal acquired from the above-mentioned coded signal -- being based -- conversion -- The above-mentioned similarity information can be changed according to the transformation rule based on the generated wave vector, and it can constitute from a processing step of the above second so that the partial signal wave form in the above-mentioned location within the signal for coding may be reproduced.

[0038] Furthermore, in order to solve the above-mentioned technical problem, this invention so that it may be indicated by claim 85 In the signal decode equipment which decodes a coded signal, changes the signal acquired by the decode according to transformation rule, and reproduces a signal the conversion which serves as a foundation of transformation rule based on the signal which decoded the above-mentioned coded signal and was acquired -- with the first processing means which derives the base the drawn conversion -- it is constituted so that it may have the second processing means which changes the signal acquired by the above-mentioned decode according to the transformation rule based on the base, and reproduces a signal.

[0039]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0040] conversion -- the base is transformed according to the pattern of an image, if it enables it to use the base which was adapted for local signal distribution of an image, the multiplier which should be encoded can be reduced efficiently and an improvement of coding effectiveness can be expected. The reference image used as the information which does not need to transmit to a decode side as additional information, and reflects the pattern of the signal for coding as information which can be used for deformation of the base can be considered (drawing 7).

[0041] As shown in drawing 7 , to the prediction remainder signal by motion compensation inter-frame prediction, the wave pattern of the original image or a reference image usually remains on the body boundary where a motion model does not suit. in order to carry out power concentration especially at edge parts (drawing 7 profile of a vehicle etc.) in many cases and to express such patterns at the base of immobilization of DCT -- many bases -- a multiplier is needed. therefore, it was shown in drawing 7 -- as -- fixed conversion of the pattern of a reference image to DCT -- the base is transformed -- making -- new conversion -- the base is generated. that is, when a reference pattern has a strong step edge, the base which most often expresses a step edge instead of DC component is set up as a main shaft -- as -- conversion -- the base is generated. this newly generated conversion -- the base -- fixed conversion of DCT -- by using instead of the base, a main shaft will be set up not according to DC component but according to local frequency distribution of a signal like DCT, and power degree of concentration will increase.

[0042] Thus, image coding equipment and image decode equipment consist of gestalten of operation concerning this invention so that it may have the means which transforms the base in the direction which raises the power degree of concentration of each signal for coding using correlation of the reference sign which often reflects the pattern of the signal for coding (prediction remainder signal). thereby more little base -- since a signal can be expressed by the multiplier, compressibility can be gathered further.

[0043] Next, the gestalt of operation of the first of this invention is explained.

[0044] The image coding equipment concerning the gestalt of this operation is constituted as shown in drawing 8 , and image decode equipment is constituted as shown in drawing 9 . in the gestalt of this operation, the redundancy which exists in the direction of time amount by motion compensation inter-frame prediction is reduced, and the wave pattern of the prediction image of this macro block acquired as a result of motion compensation prediction is well caught at the base applicable to a principal component -- as -- DCT -- the base is transformed -- making -- this deformation -- the information compression by conversion coding using the base is performed. the pattern of a prediction image -- responding -- in detail -- the base -- although

the load of the amount of operations is applied in order to perform a deformation operation, since the operation is performed using the data of a prediction image sharable with image decode equipment — image coding equipment — image decode equipment — conversion — it is not necessary to transmit the additional information about deformation of the base

[0045] In the image coding equipment shown in drawing 8, the procedure of motion compensation inter-frame prediction is the same as that of the approach stated to the conventional example, and the outline of the procedure is as the outline of block matching processing in which it is used for motion vector detection at drawing 3 being shown in drawing 4. Moreover, after performing orthogonal transformation at the base which deformed, the procedure (refer to drawing 6) of performing quantization of the multiplier and entropy code modulation is also carried out as the conventional example. Hereafter, actuation of image coding equipment and image decode equipment is explained, referring to these drawings.

[0046] In drawing 8, the input video signal 101 shall be the time sequence of a frame image, and shall express the signal of a frame image unit hereafter (the frame image used as the candidate for coding corresponds to the present frame in drawing 3). The present frame is encoded in the procedure of the following [a macro block unit]. The present macro block is first sent to the motion detecting element 102, and detection of a motion vector 105 is performed here. The motion compensation section 107 takes out the prediction image 106 of each macro block with reference to the partial decode image 117 in a frame memory 103 using a motion vector 105.

[0047] The prediction remainder signal 108 is acquired as difference of the present macro block and the prediction image 106, and this is changed into the orthogonal transformation multiplier data 110 by the adaptation transducer 109. the conversion used by the adaptation transducer 109 — the base 119 — conversion — the base — in operation part 118, it is generated according to the pattern of the prediction image 106 used. the generated conversion — the base 119 is sent to the adaptation transducer 109, and is used for orthogonal transformation. conversion — the base — processing of operation part 118 is mentioned later.

[0048] In the variable-length-coding section 113, the orthogonal transformation multiplier data 110 obtained by the adaptation transducer 109 are scanned, and run length coding is carried out, it passes through the quantization section 111 and they are transmitted [multiplex / of them / is carried out to the compression stream 114, and] to it. For every macro block, multiplex [of the motion vector 105] is carried out to the compression stream 114, and it is transmitted to it. Moreover, the partial decode of the quantization multiplier 112 is carried out through the reverse quantization section 115 and the reverse adaptation transducer 116, the result is added with the prediction image 106, and the same decode image 117 as a decode equipment side is generated. Since the decode image 117 uses for prediction of degree frame, it is stored in a frame memory 103 by it as a partial decode image.

[0049] the above-mentioned conversion — the base — operation part 118 performs the following processings.

[0050] conversion — the base — the prediction image 106 into which operation part 118 is inputted — orthogonal transformation application fields (a NxN pixel block, N= 4, 8, etc.) — dividing — the unit — conversion — the base 119 is searched for and it outputs to the adaptation transducer 109. First, as shown in drawing 10, the average luminance distribution xH and xV of level and a perpendicular direction is searched for from each orthogonal transformation application field of the prediction image 106. The wave pattern with which the principal component of the level and the perpendicular direction of each field was reflected by this is obtained. In drawing 10, the example of N= 4 is shown, a sharp edge exists in the horizontal direction of this block, and it can be said that it is a flat image pattern perpendicularly. the base — deformation transforms the base of DCT so that a transform coefficient may concentrate around a main shaft (it is a dc component when it is the 1st row vector of a transformation matrix, and DCT), and each average luminance distribution vectors xH and xV may match the base of a main shaft. concrete — horizontal and vertical DCT conversion — the base — receiving — the base of a main shaft — a normalization average luminance distribution vector with weight — replacing — matrices of correlation CH and valve flow coefficient — asking — characteristic vector phiH, 0-phiH, N-1, phiV, 0-phiV, and N-1 — new conversion — it

considers as the base 119. conversion — the base 119 turns into an orthonormal basis.

[0051] Thereby, the pattern of each horizontal and vertical average luminance distribution of the prediction image 106 is reflected in the main shaft of orthogonal transformation, and when the similarity of a pattern is between prediction images and the images for coding (prediction remainder signal) as shown by drawing 7, the degree of concentration of the orthogonal transformation multiplier of the image for coding can be raised. As the other implementation approaches, some templates of the wave pattern which may appear as an average luminance distribution vector beforehand are prepared, and you may make it an inner product with an average luminance distribution vector use the pattern used as max, choosing.

[0052] in addition — the reverse adaptation transducer 116 — conversion — inverse transformation of the transform coefficient is carried out using the transposed matrix of the base 119, and it returns to the signal on image space.

[0053] With the image decode equipment shown in drawing 9, after receiving the compression stream 114, the synchronous WORD which expresses the head of each frame with the variable-length decode section 120 is detected, and a motion vector 105 and the quantization orthogonal transformation multiplier 121 are henceforth restored per macro block. A motion vector 105 is sent to the motion compensation section 107, and the motion compensation section 107 takes out the image part by which only the frame memory 122 (used like frame memory 103) lost-motion vector 105 moved as a prediction image 106 like actuation of image coding equipment. After the quantization orthogonal transformation multiplier 121 is decoded through the reverse quantization section 115 and the reverse adaptation transducer 116, it is added with the prediction image 106 and serves as the final decode image 117. conversion — the base — the conversion as a coding side with the operation part 118 same in the procedure described in the top — the base 119 is computed and outputted. The reverse adaptation transducer 116 carries out inverse transformation of the transform coefficient using the transposed matrix, and returns it to the signal on image space. The decode image 117 is outputted to a display device to predetermined display timing, and an image is reproduced.

[0054] Next, the gestalt of operation of the second of this invention is explained.

[0055] The image coding equipment concerning the gestalt of this operation is constituted as shown in drawing 11, and image decode equipment is constituted as shown in drawing 12. in the gestalt of this operation, the redundancy which exists in the direction of time amount by motion compensation inter-frame prediction is reduced, and the wave pattern of the prediction image of this macro block acquired as a result of motion compensation prediction is well caught at the base applicable to a principal component — as — DCT — the base is transformed — making — this deformation — the information compression by conversion coding using the base is performed. the conversion which took the local property of an image into consideration beforehand — some kinds of bases are prepared and it is used according to the pattern of a prediction image, changing them. the base same to an image coding equipment and image decode equipment side — the set is prepared, and only ID information is transmitted and received as change information on the base. an image decode equipment side — ID information — being based — only choosing the base — it is — the base by the side of image decode equipment — an operation is not needed.

[0056] In the image coding equipment shown in drawing 11, the procedure of motion compensation inter-frame prediction is the same as that of the approach stated to the conventional example, and the outline of the procedure is as the outline of block matching processing in which it is used for motion vector detection at drawing 3 being shown in drawing 4. Moreover, after performing orthogonal transformation at the base which deformed, the procedure (drawing 6) of performing quantization of the multiplier and entropy code modulation is also carried out as the conventional example. Hereafter, actuation of image coding equipment and image number equipment is explained, referring to these drawings.

[0057] In drawing 11, the input video signal 201 shall be the time sequence of a frame image, and shall express the signal of a frame image unit hereafter (the frame image used as the candidate for coding corresponds to the present frame in drawing 3). The present frame is encoded in the procedure of the following [a macro block unit]. The present macro block is first

sent to the motion detecting element 202, and detection of a motion vector 205 is performed here. The motion compensation section 207 takes out the prediction image 206 of each macro block with reference to the partial decode image 217 in a frame memory 203 using a motion vector 205.

[0058] The prediction remainder signal 208 is acquired as difference of the present macro block and the prediction image 206, and this is changed into the orthogonal transformation multiplier data 210 by the adaptation transducer 209. the conversion used by the adaptation transducer 209 — the base 219 — conversion — the base — in operation part 218, it is chosen according to the pattern of the prediction image 206 used. the selected conversion — the base 219 is sent to the adaptation transducer 209, and is used for orthogonal transformation. every [moreover,] orthogonal transformation batch — conversion — multiplex [of the ID information 250 on the base 219] is carried out to the compression stream 214, and it is transmitted to an image decode equipment side. conversion — the base — processing of operation part 218 is mentioned later.

[0059] In the variable-length-coding section 213, the orthogonal transformation multiplier data 210 obtained by the adaptation transducer 209 are scanned, and run length coding is carried out, it passes through the quantization section 211 and they are transmitted [multiplex / of them / is carried out to the compression stream 214, and] to it. For every macro block, multiplex [of the motion vector 205] is carried out to the compression stream 214, and it is transmitted to it. Moreover, the partial decode of the quantization multiplier 212 is carried out through the reverse quantization section 215 and the reverse adaptation transducer 216, the result is added with the prediction image 206, and the same decode image 217 as a decode equipment side is generated. Since the decode image 217 uses for prediction of degree frame, it is stored in a frame memory 203 by it as a partial decode image.

[0060] the above-mentioned conversion — the base — operation part 218 performs the following processings.

[0061] conversion — the base — the prediction image 206 into which operation part 218 is inputted — orthogonal transformation application fields (a $N \times N$ pixel block, $N = 4, 8$, etc.) — dividing — the unit — deformation — the base 219 is searched for and it outputs to the adaptation transducer 209. First, as shown in drawing 10, the average luminance distribution xH and xV of level and a perpendicular direction is searched for from each orthogonal transformation application field of the prediction image 206. The wave pattern with which the principal component of the level and the perpendicular direction of each field was reflected by this is obtained (refer to drawing 10). conversion — the base — K kinds of orthonormal bases A_i ($i = 0, 1, \dots, K-1$) which made the pattern of the typical average luminance distribution vectors xH and xV reflect in a main shaft are prepared, xH and xV are supported, it shifts to operation part 218, and that base A_i is chosen as it. The example of the base ($N = 4$) prepared as A_i is shown in drawing 13 thru/or drawing 19.

[0062] in addition — drawing 13 thru/or drawing 19 — conversion — the base — the conversion used by the reverse application transducer 216 of the image decode equipment later mentioned with the orthonormal basis (rectification matrix) with which operation part 218 was equipped — the inverse transformation matrix corresponding to the transposed matrix of the base is shown.

[0063] DCT used as the base shown in drawing 13 — the base — a main shaft — the base serves as a dc component. this DCT — DCT conversion expressed with a degree type and its inverse transformation are performed by the rectification matrix used as the base, and the inverse transformation matrix.

[0064]

[Equation 1]

$$\text{順変換} \quad F(u) = \sqrt{\frac{2}{N}} C(u) \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \cos \frac{\pi(2x+1)u}{2N}$$

$$\text{逆変換} \quad f(x) = \sqrt{\frac{2}{N}} C(u) F(u) \cos \frac{\pi(2x+1)u}{2N}$$

$$C(u) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} (u=0) \\ 1 (u \neq 0) \end{cases}$$

above DCT — the pattern 1-2 shown in the pattern 1-1 shown in drawing 14 and drawing 15 turns into a pattern from which brightness changes gently—sloping to the base. Moreover, the pattern 2-2 shown in the pattern 2-1 shown in drawing 16 and drawing 17 is a pattern which has boom hoisting of the pixel value of the form of a crest or a trough within a NxN pixel block. Furthermore, the pattern with a steep edge is reflected in the main shaft by the pattern 3-2 shown in the pattern 3-1 shown in drawing 18 , and drawing 19 . the above-mentioned conversion — the base — the base in operation part 218 — choosing Ai from which the inner product of the average luminance distribution vectors xH and xV and a main shaft base vector becomes max as a norm of selection etc. occurs.

[0065] When the similarity of a pattern is between a prediction image and the image for coding (prediction remainder signal), the degree of concentration of the orthogonal transformation multiplier of the image for coding can be raised by using alternatively the base with the high power degree of concentration to the pattern of a prediction image with the above-mentioned procedure. Furthermore, since a bias arises in selection frequency with the property of an image, ID information 250 the very thing can reduce the transmitted bits of ID information by using suitable Huffman-coding allocation and entropy code modulation, such as an algebraic sign, in the variable-length-coding section 213.

[0066] The image decode equipment shown in drawing 12 operates as follows.

[0067] the conversion which the synchronous WORD which expresses the head of each frame with this image decode equipment in the variable-length decode section 220 when the compression stream 214 is received was detected, and was used per each orthogonal transformation per macro block after that — the base — the ID information 250, a motion vector 205, and the quantization orthogonal transformation multiplier 221 are restored. A motion vector 205 is sent to the motion compensation section 207, and the motion compensation section 207 takes out the image part by which only the part of the frame memory 222 (used like frame memory 203) lost-motion vector 205 moved as a prediction image 206 like actuation of image coding equipment. After the quantization orthogonal transformation multiplier 221 is decoded through the reverse quantization section 215 and the reverse adaptation transducer 216, it is added with the prediction image 206 and serves as the final decode image 217.

[0068] conversion — the base — the base same in the are recording section 251 as an image coding equipment side — Set Ai (refer to drawing 13 thru/or drawing 19) stores — having — **** — conversion — the base — the ID information 250 — being based — conversion — the base 219 chooses — having — the selected conversion — the base 219 is sent to the reverse adaptation transducer 216. the conversion as which the reverse adaptation transducer 216 was chosen — inverse transformation of the transform coefficient is carried out using the transposed matrix of Base Ai, and it returns to the signal on image space. The decode image 217 is outputted to a display device to predetermined display timing, and an image is reproduced.

[0069] as the modification of the gestalt of implementation of the above second — conversion — ID information 250 itself which identifies any of Base Ai (i= 0, 1, —, K-1) were used — not transmitting — conversion — DCT used as the criteria of the base — or it uses the base — conversion — either of the bases Ai is used — you may constitute so that only the flag information which shows that selection may be transmitted. In this case, image coding equipment is constituted as shown in drawing 20 , and image decode equipment is constituted as shown in

drawing 21 .

[0070] the image coding equipment shown in drawing 20 — the base — operation part 218A is equipped with K kinds of orthonormal bases A_i ($i=0, 1, \dots, K-1$) reflecting a typical image pattern as shown in drawing 13 thru/or drawing 19 . and this base — the prediction image 206 into which operation part 218A is inputted — orthogonal transformation application fields (a $N \times N$ pixel block, $N=4, 8$, etc.) — dividing — every orthogonal transformation application field — conversion — the adaptation conversion for which it was most suitable out of Base A_i — the base is chosen. As mentioned above, the approach of selection of Base A_i searches for the average luminance distribution vectors x_H and x_V of level and a perpendicular direction from each orthogonal transformation application field of the prediction image 206, and has the approach of choosing A_i from which the inner product of these average luminance distribution vectors and main shaft base vectors serves as max, for example.

[0071] subsequently, DCT — the base and the above-mentioned adaptation conversion obtained by being adapted for the prediction image 206 — the inside of the base — the way with sufficient coding effectiveness — choosing — conversion — it outputs as the base 219. as the comparison of coding effectiveness — both conversion — the norm of choosing the way which makes min rate distortion cost expressed with the linear combination of coding distortion and the amount of signs among the bases can be considered. conversion — the base — operation part 218A — DCT — whether the base was chosen and conversion — the base — multiplex [of the flag information 250A which shows whether the base determined by operation part 218A was chosen] is carried out to a compression stream, and it transmits to decode equipment.

[0072] in this way, the obtained conversion — the base 219 is sent to adaptation transducer 209A, and is used for conversion coding.

[0073] with the image decode equipment shown in drawing 21 , the above-mentioned flag information 250A takes out from a compression stream — having — conversion — the base — it is inputted into operation part 218B. conversion — the base — the decision criterion as image coding equipment with operation part 218B completely same when it has been recognized that the bases other than DCT were used — conversion — Base A_i — specifying — DCT — the case where it has been recognized that the base was used — DCT — the base — conversion — it outputs as the base 219.

[0074] The completely same prediction image 206 as image coding equipment can be used for image decode equipment. conversion — the conversion to which is asked for the average luminance distribution vectors x_H and x_V of level and a perpendicular direction from each orthogonal transformation application field of the prediction image 206, and the inner product of these average luminance distribution vectors and main shaft base vectors serves as max about specification of Base A_i if the same decision criterion as what was stated by explanation of the above-mentioned image coding equipment is used — what is necessary is just to choose Base A_i in this way, the obtained conversion — the base 219 is used by the reverse adaptation transducer 216, inverse transformation of the transform coefficient is carried out, and it is returned to the signal on image space.

[0075] since a picture signal is generally an unsteady signal — the base — the effectiveness of adaptation orthogonal transformation can be raised, so that the class of set A_i becomes abundance. the base which was adapted for the pattern of an image according to image coding equipment and image decode equipment which were mentioned above — even if abundant in the class of set A_i , efficient coding can be performed, without increasing additional information required for the specification.

[0076] furthermore — as other modifications of the gestalt of the second operation mentioned above — conversion — DCT used as the criteria of the base — whether the base is used and conversion — the base — flag information showing whether A_i is used is not sent, but the gestalt which carries out automatic distinction of them by the receiving side according to the activity (for example, difference of a brightness variance, brightness maximum, and the minimum value absolute value) of the field of a reference image is also considered. if activity is high — a coding side — conversion — the base — if ID information is transmitted and it is low — conversion — the base — ID information — not sending — default DCT — the base shall be

used if the activity of a reference image field is higher than a predetermined value in a receiving side — conversion — as what the base is specified as — the conversion — the base — ID information is received and decoded.

[0077] Next, the gestalt of operation of the third of this invention is explained.

[0078] The image coding equipment concerning the gestalt of this operation is constituted as shown in drawing 22 , and image decode equipment is constituted as shown in drawing 23 . the conversion for which it asked by the image coding equipment side with the gestalt of this operation — the base — the very thing — coded data — carrying out — an image decode equipment side — transmitting — an image decode equipment side — the base — it constitutes so that it is not necessary to calculate.

[0079] In the image coding equipment shown in drawing 22 , the input video signal 301 shall be the time sequence of a frame image, and shall express the signal of a frame image unit hereafter (the frame image used as the candidate for coding corresponds to the present frame in drawing 3). The present frame is encoded in the procedure of the following [a macro block unit]. The present macro block is first sent to the motion detecting element 302, and detection of a motion vector 305 is performed here. The motion compensation section 307 takes out the prediction image 306 of each macro block with reference to the partial decode image 317 in a frame memory 303 using a motion vector 305.

[0080] The prediction remainder signal 308 is acquired as difference of the present macro block and the prediction image 306, and this is changed into the orthogonal transformation multiplier data 310 by the adaptation transducer 309. the conversion used by the adaptation transducer 309 — the base 319 — conversion — the base — in operation part 318, it is generated according to the pattern of the prediction image 306 used. moreover, the same conversion — in order to be a decode side and to use the base — conversion — it encodes and multiplex [of each base vector of the base 319] is carried out to the compression stream 314. moreover, conversion — the base 319 is sent to the adaptation transducer 309, and is used for orthogonal transformation. conversion — the base — the conversion in the gestalt of the first operation which mentioned processing of operation part 318 above — the base — it is completely the same as that of operation part 118.

[0081] In the variable-length-coding section 313, the orthogonal transformation multiplier data 310 obtained by the adaptation transducer 309 are scanned, and run length coding is carried out, it passes through the quantization section 311 and they are transmitted [multiplex / of them / is carried out to the compression stream 314, and] to it. For every macro block, multiplex [of the motion vector 305] is carried out to the compression stream 314, and it is transmitted to it. Moreover, the partial decode of the quantization multiplier 312 is carried out through the reverse quantization section 315 and the reverse adaptation transducer 316, the result is added with the prediction image 306, and the same decode image 317 as an image decode equipment side is generated. Since the decode image 317 uses for prediction of degree frame, it is stored in a frame memory 303 by it as a partial decode image.

[0082] the conversion which detected the synchronous WORD which expresses the head of each frame with the image decode equipment shown in drawing 23 in the variable-length decode section 320 when the compression stream 314 is received, and was used per each orthogonal transformation per macro block after that — the base 319, a motion vector 305, and the quantization orthogonal transformation multiplier 321 are restored. A motion vector 305 is sent to the motion compensation section 307, and the motion compensation section 307 takes out the image part by which only the part of the frame memory 322 (used like frame memory 303) lost-motion vector 305 moved as a prediction image 306 like actuation of coding equipment. After the quantization orthogonal transformation multiplier 321 is decoded through the reverse quantization section 315 and the reverse adaptation transducer 316, it is added with the prediction image 306 and serves as the final decode image 317. the reverse adaptation transducer 316 — conversion — inverse transformation of the transform coefficient is carried out using the transposed matrix of the base 319, and it returns to the signal on image space. The decode image 317 is outputted to a display device to predetermined display timing, and an image is reproduced.

[0083] Furthermore, the gestalt of operation of the fourth of this invention is explained.

[0084] The image coding equipment concerning the gestalt of this operation is constituted as shown in drawing 24, and image decode equipment is constituted as shown in drawing 25.

[0085] the gestalt of the second operation mentioned above with the gestalt of this operation — the same — the base — Set A_i ($i=0, 1, \dots, K-1$) — using — conversion — performing conversion coding by choosing the base accommodative — in addition, the conversion — it has the structure which updates Base A_i dynamically. thereby — the base of immobilization — when the image pattern which cannot fully respond by the set appears, coding effectiveness can be improved further.

[0086] In the image coding equipment shown in drawing 24, the input video signal 401 shall be the time sequence of a frame image, and shall express the signal of a frame image unit hereafter (the frame image used as the candidate for coding corresponds to the present frame in drawing 3). The present frame is encoded in the procedure of the following [a macro block unit]. The present macro block is first sent to the motion detecting element 402, and detection of a motion vector 405 is performed here. The motion compensation section 407 takes out the prediction image 406 of each macro block with reference to the partial decode image 417 in a frame memory 403 using a motion vector 405.

[0087] The prediction remainder signal 408 is acquired as difference of the present macro block and the prediction image 406, and this is changed into the orthogonal transformation multiplier data 410 by the adaptation transducer 409. the conversion used by the adaptation transducer 409 — the base 419 — conversion — the base — in operation part 418, it is chosen according to the pattern of the prediction image 406 used. the selected conversion — the base 419 is sent to the adaptation transducer 409, and is used for orthogonal transformation. every [moreover,] orthogonal transformation batch — conversion — multiplex [of the ID information 450 on the base 419] is carried out to the compression stream 414, and it is transmitted to an image decode equipment side.

[0088] furthermore, conversion — the base — operation part 418 — setting — the base in the time — another conversion which is not included in Set A_i — the case where the base is generated — the conversion — the base — the very thing should also pass the variable-length-coding section 413 with the ID information 450 — multiplex is carried out to the compression stream 414, and it is transmitted to it. under the present circumstances, the conversion transmitted to coincidence in the ID information 450 transmitted — ID information on the base replaced at the base is meant. conversion — the base — processing of operation part 418 is mentioned later.

[0089] In the variable-length-coding section 413, the orthogonal transformation multiplier data 410 obtained by the adaptation transducer 409 are scanned, and run length coding is carried out, it passes through the quantization section 411 and they are transmitted [multiplex / of them / is carried out to the compression stream 414, and] to it. For every macro block, multiplex [of the motion vector 405] is carried out to the compression stream 414, and it is transmitted to it. Moreover, the partial decode of the quantization multiplier 412 is carried out through the reverse quantization section 415 and the reverse adaptation transducer 416, the result is added with the prediction image 406, and the same decode image 417 as a decode equipment side is generated. Since the decode image 417 uses for prediction of degree frame, it is stored in a frame memory 403 by it as a partial decode image.

[0090] conversion — the base — operation part 418 performs the following processings.

[0091] conversion — the base — the prediction image 406 into which operation part 418 is inputted — orthogonal transformation application fields (a $N \times N$ pixel block, $N=4, 8$, etc.) — dividing — the unit — deformation — the base 419 is searched for and it outputs to the adaptation transducer 409. First, the average luminance distribution x_H and x_V of level and a perpendicular direction is searched for from each orthogonal transformation application field of the prediction image 406. The wave pattern with which the principal component of the level and the perpendicular direction of each field was reflected by this is obtained (refer to drawing 10). conversion — the base — K kinds of orthonormal bases A_i ($i=0, 1, \dots, K-1$) which made the pattern of the typical average luminance distribution vectors x_H and x_V reflect in a main shaft

are prepared, x_H and x_V are supported, it shifts to operation part 418, and that base A_i is chosen as it. The example of the base ($N=4$) prepared as A_i has a thing as shown in drawing 13 thru/or drawing 19. Since explanation of each example is detailed in the example 2, it is omitted.

[0092] moreover, the base based on x_H and x_V which were stated with the gestalt of the first operation — an operation is carried out and the base acquired as a result is made into A' . conversion — the base — in operation part 418, the inner product of the average luminance distribution vectors x_H and x_V and a main shaft base vector chooses the base which becomes max from A_i ($i=0, 1, \dots, K-1$) and A' . When A' is chosen, the base which the inner product value (similarity information) had is replaced by A' . however, the case where A' is chosen — the base — since the overhead of the amount of signs arises in order to transmit the very thing, in order to consider it, conversion coding is performed by both the base chosen only in A_i , and A' , and the balance of a rate and distortion chooses the better one, or it operates applying offset to the appearance to which selection is easy to be performed only in A_i beforehand at an inner product value (similarity information) etc.

[0093] When the similarity of a pattern is between a prediction image and the image for coding (prediction remainder signal), the degree of concentration of the orthogonal transformation multiplier of the image for coding can be raised by using alternatively the base with the high power degree of concentration to the pattern of a prediction image with the above-mentioned procedure. Since a bias arises in selection frequency with the property of an image, ID information 450 the very thing can reduce the transmitted bits of ID information by using suitable Huffman-coding allocation and entropy code modulation, such as an algebraic sign, in the variable-length-coding section 413. moreover, the device of transmitting only the base vector which is different between the bases replaced with A' , since the base replaced by A' is determined as a meaning by the image decode equipment side using the ID information 450 — the base — the overhead of transmission can also be lessened.

[0094] The image decode equipment shown in drawing 25 operates as follows.

[0095] the conversion which detected the synchronous WORD which expresses the head of each frame with this image decode equipment in the variable-length decode section 420 when the compression stream 414 is received, and was used per each orthogonal transformation per macro block after that — the base — the conversion in the case of updating the ID information 450 and the base — the base 419, a motion vector 405, and the quantization orthogonal transformation multiplier 421 are restored. A motion vector 405 is sent to the motion compensation section 407, and the motion compensation section 407 takes out the image part by which only the frame memory 422 (used like frame memory 403) lost-motion vector 405 moved as a prediction image 406 like actuation of coding equipment. After the quantization orthogonal transformation multiplier 421 is decoded through the reverse quantization section 415 and the reverse adaptation transducer 416, it is added with the prediction image 406 and serves as the final decode image 417.

[0096] conversion — the base — the are recording section 418 — conversion — the base — the ID information 450 — being based — the same base as an image coding equipment side — the base 419 which corresponds out of Set A_i is chosen, and the selected base 419 is sent to the reverse adaptation transducer 416. however, conversion — the case where the base 419 has been sent as coded data — the base — it is replaced with the base shown using the ID information 450 in Set A_i , and it is sent to the reverse adaptation transducer 416 as it is. Moreover, the reverse adaptation transducer 416 carries out inverse transformation of the transform coefficient using the transposed matrix of the selected base, and returns it to the signal on image space. The decode image 417 is outputted to a display device to predetermined display timing, and an image is reproduced.

[0097] Next, the gestalt of operation of the fifth of this invention is explained.

[0098] The image coding equipment concerning the gestalt of this operation is constituted as shown in drawing 26, and image decode equipment is constituted as shown in drawing 27. correlation with a prediction image and the image for coding (the present macro block) according to motion compensation inter-frame prediction at the gestalt of this operation is high — using —

— a prediction image — receiving — the optimal orthogonal transformation — the base is searched for and it is directly applied to the signal for coding. That is, direct orthogonal transformation of not a prediction remainder signal but the signal in a frame is carried out. Thereby, since the transform coefficient to the signal of the present macro block is intensively distributed near a main shaft, even if it is a signal in a frame, it can encode a multiplier efficiently. moreover — since a prediction image is a signal common to image coding equipment and image decode equipment — the procedure same on both sides — orthogonal transformation — since the base is generable, it is not necessary to transmit the data of the base

[0099] In the image coding equipment shown in drawing 26, the input video signal 501 shall be the time sequence of a frame image, and shall express the signal of a frame image unit hereafter (the frame image used as the candidate for coding corresponds to the present frame in drawing 3). The present frame is encoded in the procedure of the following [a macro block unit]. The present macro block is first sent to the motion detecting element 502, and detection of a motion vector 505 is performed here. The motion compensation section 507 takes out the prediction image 506 of each macro block with reference to the partial decode image 517 in a frame memory 503 using a motion vector 505.

[0100] the processing which deducts the prediction image 506 from the present macro block here unlike the gestalt of each old operation — not carrying out — the prediction image 506 — conversion — the base — the conversion which is sent to operation part 518 and used for conversion coding of the present macro block — it is used for generation of the base 519.

[0101] conversion — the base — KL (KARUNEN Loewe) conversion which uses the prediction image 506 as the source in operation part 518 — generation processing of the base is performed. KL conversion gives the optimal normal orthogonal transformation in the viewpoint of power degree of concentration to the signal according to a stationary stochastic process. therefore, a picture signal — like — an unsteady signal — receiving — each conversion unit — respectively — KL conversion — it is necessary to search for the base, and it is necessary to transmit so that the same base can be used with image decode equipment asking for KL conversion from a prediction image with the gestalt of this operation — an image decode equipment side — conversion — it is considering as the configuration which does not need to transmit the base. Generally, the prediction image 506 is extracted as the present macro block and a similar pattern based on a motion compensation inter-frame prediction algorithm. That is, signal distribution of the prediction image 506 has a high probability very just like the present macro block. the transform coefficient of the present macro block also has power degree of concentration raised [rather than] by KL conversion of a prediction image from this viewpoint using DCT — namely, little base — it is thought that a signal can be expressed by the multiplier.

[0102] the present macro block — the adaptation transducer 509 — setting — KL conversion of the prediction image 506 — it is changed into the orthogonal transformation multiplier data 510 using the base. In the variable-length-coding section 513, the orthogonal transformation multiplier data 510 are scanned, and run length coding is carried out, it passes through the quantization section 511 and they are transmitted [multiplex / of them / is carried out to the compression stream 514, and] to it. For every macro block, multiplex [of the motion vector 505] is carried out to the compression stream 514, and it is transmitted to it. Moreover, the partial decode of the quantization multiplier 512 is carried out through the reverse quantization section 515 and the reverse adaptation transducer 516, and the same decode image 517 as a decode equipment side is generated. In order to use the decode image 517 for prediction of degree frame, it is stored in a frame memory 503.

[0103] The image decode equipment shown in drawing 27 operates as follows.

[0104] With this image decode equipment, if the compression stream 514 is received, the synchronous WORD which expresses the head of each frame with the variable-length decode section 520 will be detected, and a motion vector 505 and the quantization orthogonal transformation multiplier 521 will be henceforth restored per macro block. A motion vector 505 is sent to the motion compensation section 507, and the motion compensation section 507 takes out the image part by which only the frame memory 522 (used like frame memory 503) lost—

motion vector 505 moved as a prediction image 506 like actuation of coding equipment.

[0105] The quantization orthogonal transformation multiplier 521 is decoded through the reverse quantization section 515 and the reverse adaptation transducer 516, and serves as the decode image 517. conversion — the base — KL conversion which uses the prediction image 506 as the source like a coding equipment side in operation part 518 — the base — asking — conversion — it outputs as the base 519. the reverse adaptation transducer 516 — conversion — inverse transformation of the transform coefficient is carried out based on the base 519, and it returns to the signal on image space. The decode image 517 is outputted to a display device to predetermined display timing, and an image is reproduced.

[0106] Furthermore, the gestalt of operation of the sixth of this invention is explained.

[0107] The image coding equipment concerning the gestalt of this operation is constituted as shown in drawing 28, and image decode equipment is constituted as shown in drawing 29. the adaptation in which the signal pattern of a prediction image which the gestalt of this operation performed image coding and the decode by the compression coding method adapting the technique called "Matching Pursuits" (pattern matching), and has been stated with the gestalt of each above-mentioned operation was made to reflect — it is related with the equipment which introduces the base. the fault for which the picture signal f for coding will be beforehand prepared if based on "Matching Pursuits" — full equipment (over-complete) — the base — it needs with two bottom types using Set g_k — it can express.

[0108]

[Equation 2]

$$f = \sum_{n=0}^{n-1} \langle R_n f, g_{k_n} \rangle g_{k_n} + R_n f$$

here — n — the base — the retrieval number of steps and $R_n f$ — the n -th retrieval step eye — setting — the base — the signal (it is hereafter called the partial signal wave form of the n -th step) which becomes a candidate for retrieval, and g_{k_n} are the bases which make an inner product with $R_n f$ max. $R_n f$ is a remainder component which serves as a candidate for retrieval by the n -th retrieval step eye. That is, the expression precision of Signal f improves, so that step n is increased. the — the base of a $n+1$ retrieval step eye — the signal for retrieval —

[0109]

[Equation 3]

$$R_n f - \langle R_n f, g_{k_n} \rangle g_{k_n}$$

It becomes. It means that a signal can be expressed well, so that the number of this of the bases used for the expression of Signal f increases. $R_n f$ is a signal wave form defined by predetermined centering on location of arbitration in image aperture within the limits. The information encoded is the index (g_k is the coding and decode side, and has been carried out in common, and the base can be specified by exchanging only the index information) and inner product value (similarity information) which show g about each retrieval step.

[0110]

[Equation 4]

$$\langle R_n f, g_{k_n} \rangle \text{ (基底係数に該当する)}$$

It is positional information in screen $p = (x_k, y_k)$ of the partial signal wave form $R_n f$.

[0111] According to this picture signal expression and the coding approach, the number of the bases to encode is increased, namely, the amount of signs increases, so that the retrieval number of steps is increased, and a strain becomes small.

[0112] In the image coding equipment shown in drawing 28, an input video signal shall be the time sequence of a frame image, and shall express the signal of a frame image unit hereafter (the frame image used as the candidate for coding corresponds to the present frame in drawing 3). The present frame is encoded in the following procedures. First, the present frame is sent to the motion detecting element 602, it is the unit of the macro block in the aforementioned example,

and detection of a motion vector 605 is performed. The motion compensation section 607 takes out the prediction image 606 of the present frame with reference to the partial decode image 604 in a frame memory 603 using a motion vector 605. The prediction remainder signal 608 is acquired as difference of the prediction image 606 and the present frame (input video signal 601).

[0113] then, the base — the retrieval section 609 — setting — the prediction remainder signal 608 — receiving — the algorithm of above-mentioned "Matching Pursuits" — being based — the base — a parameter (henceforth an atom) 610 is generated. the base — Set g_k — the base — it is stored in a code book 619. On the property of the "Matching Pursuits" algorithm, if the base which can express a partial signal wave form at an early retrieval step as correctly as possible can be found, a partial signal wave form can be expressed with fewer atoms of signs, i.e., the small amount. Moreover, since the base g_k of fault full equipment is used from the start, if it is the wave pattern which fulfills conditions with the 1st independent order to the vector included in g_k , the vector of the norm 1 of arbitration can be used as the new base.

[0114] Therefore, it constituted from this example so that the wave pattern of the picture signal included in the prediction image 606 could be used as the new base. As mentioned above, when motion compensation prediction separates in an objective profile field, the pattern of a prediction picture signal has that a prediction remainder signal and correlation are high — it is possible that the edge pattern similar to a prediction image appears in a prediction remainder signal. Then, by generating the base from the prediction image itself, the candidates of the base which can be used increase in number and a prediction remainder signal can be expressed efficiently.

[0115] concrete — the base — operation part 618 — setting — the prediction image 606 — as an input — the base new as follows — a candidate h_j is generated.

[0116]

[Equation 5]

$$h_j = P_j / |P_j|$$

Here, the wave vector and $|P_j|$ by which P_j is generated from a partial prediction image are the norm of P_j . however, here — a partial prediction image — the inside of the prediction image 606 — the base — the partial signal wave form for retrieval and the partial signal wave form in the same spatial position are meant. Since the location in a screen of a partial prediction image is the same as the positional information of the atom encoded, it does not need the additional information for pinpointing the location of a partial prediction image in an image decode equipment side. The following can be considered if referred to as P_j .

[0117] 1) The wave pattern (it extracts by giving Sobel operator to horizontal or perpendicular direction etc.) 3 partial prediction image itself which extracted the edge component from the wave pattern 2 partial prediction image which deducted DC component from the partial prediction image The difference spectral separation form pattern 4 partial prediction image with the pattern horizontally shifted only 1/4 pixel from there itself There to 1/4 The difference spectral separation form pattern 5 partial prediction image with the pattern which shifted only the pixel perpendicularly itself The difference spectral separation form pattern 6 partial prediction image with the pattern horizontally shifted only 1/2 pixel from there itself there to 1/2 difference with the pattern which shifted only the pixel perpendicularly — the wave pattern which applied smoothing to the wave pattern 7 partial prediction image — P_j which uses the partial prediction image of these as the base — using — the formula of [a-five number] — the new base — Set h_j is generated. Since h_j is generated only using the signal included in the prediction image 606, it does not need to transmit the base vector itself and should just transmit the index of h_j instead of g_k . That is, it becomes possible to make the candidate of the base increase, without increasing the amount of signs to transmit.

[0118] However, the flag information 650 for identifying whether g_k is used or h_j is used may be encoded.

[0119] Moreover, although not shown in drawing, it can also constitute to use in common h_j which becomes settled to a certain partial signal wave form to the partial signal wave form of

other arbitration so that the base may be replaced with the base currently seldom used in gk. the above procedure — the base — the atom parameter 610 which consists of a location of the index of gk or hj, a partial signal wave form, and the inner product value of the base and a partial signal wave form in the retrieval section 609 in addition to the flag information 650 — the base — it is outputted to the coding section 611. the base — while the coding section 611 processes quantization of these atom parameters etc. and passing the coded data to the variable-length-coding section 613 — the base — it inputs into the decode section 616. the base — the base encoded out of gk or hj to which the decode section 616 was changed by the flag information 650 and the switch 651 — a picture signal is restored using a pattern. Subsequently, since it is added with the prediction image 606, the partial decode image 617 is generated and it is used for motion compensation prediction of the following frame, it is stored in a frame memory 603.

[0120] Next, the image decode equipment shown in drawing 29 operates as follows.

[0121] With this image decode equipment, if the compression stream 614 is received, the synchronous WORD which expresses the head of each frame with the variable-length decode section 620 will be detected, and a motion vector 605 and the atom parameter 621 will be henceforth restored per macro block. A motion vector 605 is sent to the motion compensation section 607, and the motion compensation section 607 takes out the image part by which only the frame memory 622 (used like frame memory 603) lost-motion vector 605 moved as a prediction image 606 like actuation of coding equipment.

[0122] the atom parameter 621 — the base — it decodes in the decode section 616. under the present circumstances, the base currently prepared from the basis based on the flag information 650 — it changes with a switch 651 whether a code book gk619 is used or the base hj generated from the prediction image 606 is used, and the base used for decode is determined. the case where hj is used — the base, in operation part 618, hj is generated from the prediction image 606 in the same Ruhr as a coding side.

[0123] the base — the output of the decode section 616 is added with the prediction image 606, and serves as the decode image 617, and since this is used for the motion compensation of subsequent frames, it is stored in a frame memory 622. The decode image 617 is outputted to a display device to predetermined display timing, and an image is reproduced.

[0124]

[Effect of the Invention] as mentioned above, the conversion which matched the property of the signal for coding according to this invention concerning a claim according to the invention in this application according to claim 1 to 107 as explained — the conversion same [while being able to perform conversion and coding using the base] after decoding the coded signal — it can change now using the base. consequently, conversion — in case the base is used and a signal encodes and decodes, still more efficient coding and decode can be performed.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-314428

(P2002-314428A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)		
H 0 3 M	7/30	H 0 3 M	7/30	A	5 C 0 5 9
H 0 4 N	7/30	H 0 4 N	7/137	Z	5 J 0 6 4
	7/32		7/133	Z	

審査請求 未請求 請求項の数107 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2001-110664(P2001-110664)

(22) 出願日 平成13年4月9日 (2001. 4. 9)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 柴藤 稔

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72) 発明者 小林 充

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

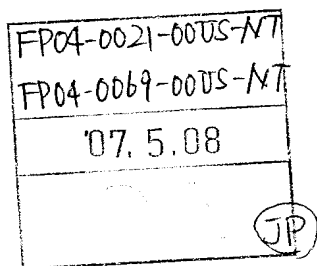
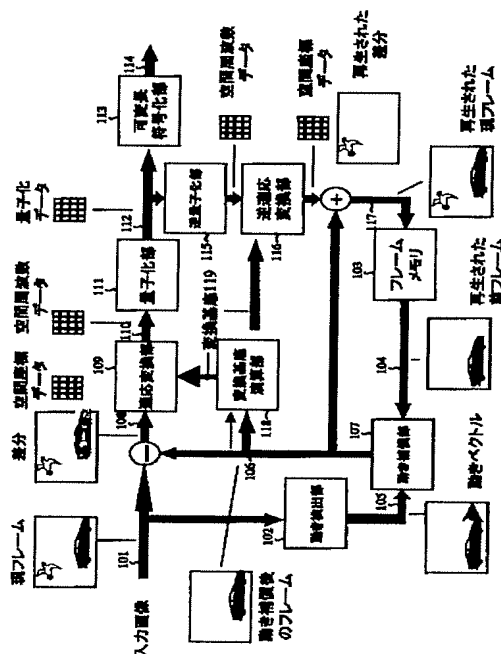
(54) 【発明の名称】 信号符号化方法及び装置並びに復号方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、変換基底を用いて更に効率的な符号化及び復号を行う方法及び装置を提供することである。

【解決手段】 この課題は、符号化対象信号を変換規則に従って変換して符号化する符号化方法において、その符号化対象信号と相関のある信号を参照信号として取得する第一の処理ステップと、変換規則の基礎となる変換基底をその取得された参照信号の特性に基づいて導出する第二の処理ステップと、その導出された変換基底に基づいた変換規則に従って上記符号化対象信号を変換して符号化する第三の処理ステップとを有する信号符号化方法にて達成される。

本発明の第一の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】符号化対象信号を変換規則に従って変換して符号化する符号化方法において、

その符号化対象信号と相関のある信号を参照信号として取得する第一の処理ステップと、

変換規則の基礎となる変換基底をその取得された参照信号の特性に基づいて導出する第二の処理ステップと、その導出された変換基底に基づいた変換規則に従って上記符号化対象信号を変換して符号化する第三の処理ステップとを有する信号符号化方法。

【請求項2】請求項1記載の信号符号化方法において、上記参照信号は、当該信号符号化方法にて符号化された信号を復号する際に得られる信号と同一と見なし得る信号となる信号符号化方法。

【請求項3】請求項1または2記載の信号符号化方法において、

上記符号化対象信号は、画像に関する情報を表す画像信号となる信号符号化方法。

【請求項4】請求項3記載の信号符号化方法において、上記符号化対象信号となる画像信号は、入力原画像信号から動き補償予測の手法により得られる予測残差信号となる信号符号化方法。

【請求項5】請求項3または4記載の信号符号化方法において、

上記参照信号は、入力原画像信号から動き補償予測の手法により得られる予測画像信号となる信号符号化方法。

【請求項6】請求項1乃至5いずれか記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップでは、上記参照信号の特性に基づいて変換基底を生成する信号符号化方法。

【請求項7】請求項6記載の信号符号化方法において、上記第二の処理ステップでは、上記参照信号の信号値分布特性に基づいて予め定められた基準の変換基底を变形することにより新たな変換基底を生成する信号符号化方法。

【請求項8】請求項3乃至5いずれか記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップでは、その画像信号と相関のある参照信号の輝度分布特性に基づいて、DCT変換基底を变形することにより新たな変換基底を生成する信号符号化方法。

【請求項9】請求項8記載の信号符号化方法において、上記第二の処理ステップでは、上記参照信号の輝度分布特性とDCT変換基底との関係を求め、その関係に基づいてDCT変換基底を变形して新たな変換基底を生成する信号符号化方法。

【請求項10】請求項9記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップでは、参照信号の輝度分布特性として現れ得る複数の波形パターンを予め定め、

上記参照信号の輝度分布特性との類似関係に従って波形パターンを上記複数の波形パターンから選択し、その選択された波形パターンとDCT変換基底との関係に基づいてDCT変換基底を变形して新たな変換基底を生成する信号符号化方法。

【請求項11】請求項1乃至5いずれか記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップでは、予め定めた複数の変換基底から上記参照信号の特性に基づいて第三の処理ステップで使用するべき変換基底を選択する信号符号化方法。

【請求項12】請求項11記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップでは、予め定めた複数の変換基底のそれぞれと、上記参照信号の信号値分布特性との関係を求め、

上記参照信号の信号値分布特性との関係が所定の基準を満たす変換基底を選択する信号符号化方法。

【請求項13】請求項3乃至5いずれか記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップでは、予め定めた複数の変換基底のそれぞれについて、その特徴を表す基底ベクトルと、その画像信号と相関のある参照信号の輝度分布特性との類似関係を求め、

その参照信号の輝度分布特性との類似関係が所定の基準を満たす上記基底ベクトルを有する変換基底を第三の処理ステップで使用するべき変換基底として上記複数の変換基底から選択する信号符号化方法。

【請求項14】請求項13記載の信号符号化方法において、

上記複数の変換基底はDCT基底を含み、上記第二の処理ステップでは、DCT基底以外の複数の変換基底から上記類似関係に基づいて選択された変換基底とDCT基底のうち符号化効率の良いほうを選択する信号符号化方法。

【請求項15】請求項11乃至14いずれか記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップにて選択された変換基底を特定する情報を、上記符号化対象信号の符号化と共に符号化する信号符号化方法。

【請求項16】請求項14記載の信号符号化方法において、

DCT基底が選択されたか否かを表すフラグ情報を上記符号化対象信号と共に符号化する信号符号化方法。

【請求項17】請求項1乃至14いずれか記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップで導出された変換基底を上記符号化対象信号と共に符号化する信号符号化方法。

【請求項18】請求項1乃至5いずれか記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップでは、上記参照信号の特性に基

10

20

30

40

50

づいて変換基底を生成し、

予め定められた複数の変換基底及び上記生成された変換基底の中から上記参照信号の特性に基づいて第三の処理ステップで使用すべき変換基底を選択する信号符号化方法。

【請求項19】請求項18記載の信号符号化方法において、

上記生成された変換基底が第三の処理ステップで使用すべき変換基底として選択された場合に、その生成された変換基底を上記複数の変換基底に追加する信号符号化方法。

【請求項20】請求項19記載の信号符号化方法において、

上記参照信号の特性と上記複数の変換基底のそれぞれのとの関係から決められる一の変換基底をその複数の変換基底から削除する信号符号化方法。

【請求項21】請求項3乃至5いずれか記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップでは、上記画像信号と相関のある参照信号の輝度分布特性に基づいて、DCT変換基底を

変形することにより新たな変換基底を生成し、
予め定められた複数の変換基底及びその生成された変換基底のそれぞれについて、その特徴を表す基底ベクトルと、その参照信号の輝度分布特性との類似関係を求め、その参照信号の輝度分布特性との類似関係が第一の基準を満たす上記基底ベクトルを有する変換基底を第三の処理ステップで使用すべき変換基底として上記複数の変換基底及び上記生成された変換基底の中から選択する信号符号化方法。

【請求項22】請求項21記載の信号符号化方法において、

上記生成された変換基底が第三の処理ステップで使用すべき変換基底として選択された場合に、その生成された変換基底を上記複数の変換基底に追加し、

上記参照信号の輝度分布特性との類似関係が第二の基準を満たす上記基底ベクトルを有する変換基底を上記複数の変換基底から削除する信号符号化方法。

【請求項23】請求項18乃至22いずれか記載の信号符号化方法において、

上記参照信号の特性に基づいて上記複数の変換基底から一の変換基底を選択し、

その選択された一の変換基底と上記生成された変換基底とを用いて符号化対象信号を符号化し、その符号化結果に基づいてその一の変換基底と上記生成された変換基底のいずれかを選択する信号符号化方法。

【請求項24】請求項18乃至22いずれか記載の信号符号化方法において、

上記複数の変換基底と上記生成された変換基底から第三の処理ステップで使用すべき変換基底を選択するに際し、上記複数の変換基底に属する変換基底を優先的に選

択する信号符号化方法。

【請求項25】請求項18乃至24いずれか記載の信号符号化方法において、

上記生成された変換基底が選択された場合に、その変換基底を上記符号化対象信号と共に符号化する信号符号化方法。

【請求項26】請求項19または22記載の信号符号化方法において、

上記生成された変換基底及び上記複数の変換基底から削除された変換基底を特定する情報を上記符号化対象信号と共に符号化する信号符号化方法。

【請求項27】請求項3記載の信号符号化方法において、

上記参照信号は、入力される原画信号から動き補償予測の手法により得られる予測画像信号となり、

上記符号化対象信号となる画像信号は、上記入力される原画信号となる信号符号化方法。

【請求項28】請求項27記載の信号符号化方法において、

上記第二の処理ステップでは、参照信号となる予測画像をソースとするカーネン・ルーベ変換基底を第三の処理ステップにて使用すべき変換基底として生成する信号符号化方法。

【請求項29】請求項1乃至5いずれか記載の信号符号化方法において、

符号化対象信号の部分信号波形を特定し、その部分信号波形を、変換基底となる波形ベクトルとの類似の度合いを表す類似度情報に変換し、その波形ベクトルを特定する情報、上記類似度情報及び上記部分信号波形の符号化対象信号内位置を符号化する信号符号化方法であって、上記第二の処理ステップでは、上記符号化対象信号の上記部分信号波形に対応した参照信号の部分信号の特性に基づいて上記変換基底となる波形ベクトルを生成する信号符号化方法。

【請求項30】請求項29記載の信号符号化方法において、

予め定められた波形ベクトル群に含まれる各波形ベクトル及び上記生成された波形ベクトルのそれぞれと上記部分信号波形との類似関係に基づいて変換基底として用いられる一の波形ベクトルを選択する信号符号化方法。

【請求項31】請求項29記載の信号符号化方法において、

上記類似度情報は、上記部分信号波形と波形ベクトルとの内積値に基づいた情報となる信号符号化方法。

【請求項32】請求項29乃至31いずれか記載の信号符号化方法において、

上記符号化すべき波形ベクトルを特定する情報は、上記波形ベクトル群に含まれる波形ベクトルと上記生成された波形ベクトルのいずれが選択されたかを表すフラグ情報を含む信号符号化方法。

【請求項33】符号化対象信号を変換規則に従って変換して符号化する符号化装置において、その符号化対象信号と相関のある信号を参照信号として取得する第一の処理手段と、変換規則の基礎となる変換基底をその取得された参照信号の特性に基づいて導出する第二の処理手段と、その導出された変換基底に基づいた変換規則に従って上記符号化対象信号を変換して符号化する第三の処理手段とを有する信号符号化装置。

【請求項34】請求項33記載の信号符号化装置において、上記参照信号は、当該信号符号化装置にて符号化された信号を復号する信号復号装置にて得られる信号と同一と見なし得る信号となる信号符号化装置。

【請求項35】請求項33または34記載の信号符号化装置において、上記符号化対象信号は、画像に関する情報を表す画像信号となる信号符号化装置。

【請求項36】請求項35記載の信号符号化装置において、上記符号化対象信号となる画像信号は、入力原画像信号から動き補償予測の手法により得られる予測残差信号となる信号符号化装置。

【請求項37】請求項35または36記載の信号符号化装置において、

上記参照信号は、入力原画像信号から動き補償予測の手法により得られる予測画像信号となる信号符号化装置。

【請求項38】請求項33乃至37いずれか記載の信号符号化装置において、

上記第二の処理手段は、上記参照信号の特性に基づいて変換基底を生成する基底生成手段を有する信号符号化装置。

【請求項39】請求項38記載の信号符号化装置において、

上記変換基底生成手段は、上記参照信号の信号値分布特性に基づいて予め定められた基準の変換基底を变形することにより新たな変換基底を生成するようにした信号符号化装置。

【請求項40】請求項35乃至37いずれか記載の信号符号化装置において、

上記第二の処理手段は、その画像信号と相関のある参照信号の輝度分布特性に基づいて、DCT変換基底を变形することにより新たな変換基底を生成する手段を有する信号符号化装置。

【請求項41】請求項33乃至37いずれか記載の信号符号化装置において、

上記第二の処理手段は、予め定めた複数の変換基底から上記参照信号の特性に基づいて第三の処理手段で使用するべき変換基底を選択する基底選択手段を有する信号符号化装置。

【請求項42】請求項41記載の信号符号化装置において、

上記基底選択手段は、予め定めた複数の変換基底のそれぞれと、上記参照信号の信号値分布特性との関係を求める、

上記参照信号の信号値分布特性との関係が所定の基準を満たす変換基底を選択するようにした信号符号化装置。

【請求項43】請求項35乃至37いずれか記載の信号符号化装置において、

上記第二の処理手段は、予め定めた複数の変換基底のそれぞれについて、その特徴を表す基底ベクトルと、その画像信号と相関のある参照信号の輝度分布特性との類似関係を求め、

その参照信号の輝度分布特性との類似関係が所定の基準を満たす上記基底ベクトルを有する変換基底を第三の処理手段で使用するべき変換基底として上記複数の変換基底から選択する基底選択手段を有する信号符号化装置。

【請求項44】請求項43記載の信号符号化装置において、

上記複数の変換基底はDCT基底を含み、

上記基底選択手段は、DCT基底以外の複数の変換基底から上記類似関係に基づいて選択された変換基底とDCT基底のうち符号化効率の良いほうを選択するようにした信号符号化装置。

【請求項45】請求項41乃至44いずれか記載の信号符号化装置において、

上記第二の処理手段にて選択された変換基底を特定する情報を、上記符号化対象信号の符号化と共に符号化するようにした信号符号化装置。

【請求項46】請求項44記載の記載の信号符号化装置において、

DCT基底が選択されたか否かを表すフラグ情報を上記符号化対象信号と共に符号化するようにした信号符号化装置。

【請求項47】請求項33乃至44いずれか記載の信号符号化装置において、

上記第二の処理手段で導出された変換基底を上記符号化対象信号と共に符号化するようにした信号符号化装置。

【請求項48】請求項33乃至37いずれか記載の信号符号化装置において、

上記第二の処理手段は、上記参照信号の特性に基づいて変換基底を生成する基底生成手段と、

予め定められた複数の変換基底及び上記生成された変換基底の中から上記参照信号の特性に基づいて第三の処理手段で使用するべき変換基底を選択する基底選択手段とを有する信号符号化装置。

【請求項49】請求項48記載の信号符号化装置において、

上記生成された変換基底が第三の処理手段で使用するべき変換基底として選択された場合に、その生成された変換

基底を上記複数の変換基底に追加するようにした信号符号化装置。

【請求項50】請求項49記載の信号符号化装置において、

上記参照信号の特性と上記複数の変換基底のそれぞれとの関係から決められる一の変換基底をその複数の変換基底から削除するようにした信号符号化装置。

【請求項51】請求項35乃至37いずれか記載の信号符号化装置において、

上記第二の処理手段は、上記画像信号と相関のある参照信号の輝度分布特性に基づいて、DCT変換基底を変形することにより新たな変換基底を生成する基底生成手段と、

予め定められた複数の変換基底及びその生成された変換基底のそれぞれについて、その特徴を表す基底ベクトルと、その参照信号の輝度分布特性との類似関係を求め、その参照信号の輝度分布特性との類似関係が第一の基準を満たす上記基底ベクトルを有する変換基底を第三の処理手段で使用すべき変換基底として上記複数の変換基底及び上記生成された変換基底の中から選択する基底選択手段とを有する信号符号化装置。

【請求項52】請求項48乃至51いずれか記載の信号符号化装置において、

上記基底選択手段は、上記参照信号の特性に基づいて上記複数の変換基底から一の変換基底を選択する第一の手段と、

その選択された一の変換基底と上記生成された変換基底とを用いて符号化対象信号を符号化し、その符号化結果に基づいてその一の変換基底と上記生成された変換基底のいずれかを選択する第二の手段とを有する信号符号化装置。

【請求項53】請求項48乃至51いずれか記載の信号符号化装置において、

上記基底選択手段は、上記複数の変換基底と上記生成された変換基底から第三の処理手段で使用すべき変換基底を選択するに際し、上記複数の変換基底に属する変換基底を優先的に選択するようにした信号符号化装置。

【請求項54】請求項48乃至53いずれか記載の信号符号化装置において、

上記生成された変換基底が選択された場合に、その変換基底を上記符号化対象信号と共に符号化するようにした信号符号化装置。

【請求項55】請求項49記載の信号符号化装置において、

上記生成された変換基底及び上記複数の変換基底から削除された変換基底を特定する情報を上記符号化対象信号と共に符号化する信号符号化方法。

【請求項56】請求項35記載の信号符号化装置において、

上記参照信号は、入力される原画信号から動き補償予測

の手法により得られる予測画像信号となり、

上記符号化対象信号となる画像信号は、上記入力される原画信号となる信号符号化装置。

【請求項57】請求項56記載の信号符号化装置において、

上記第二の処理手段は、参照信号となる予想画像をソースとするカーネン・ルーベ変換基底を第三の処理手段にて使用すべき変換基底として生成するようにした信号符号化装置。

【請求項58】請求項33乃至37いずれか記載の信号符号化装置において、

符号化対象信号の部分信号波形を特定し、その部分信号波形を、変換基底となる波形ベクトルとの類似の度合いを表す類似度情報に変換し、その波形ベクトルを特定する情報、上記類似度情報及び上記部分信号波形の波形対象信号内位置を符号化する信号符号化装置であって、上記第二の処理手段は、上記符号化対象信号の上記部分信号波形に対応した参照信号の部分信号の特性に基づいて上記変換基底となる波形ベクトルを生成する基底生成手段を有する信号符号化装置。

【請求項59】請求項58記載の信号符号化装置において、

予め定められた波形ベクトル群に含まれる各波形ベクトル及び上記生成された波形ベクトルのそれぞれと上記部分信号波形との類似関係に基づいて変換基底として用いられる一の波形ベクトルを選択するようにした信号符号化装置。

【請求項60】請求項58記載の信号符号化装置において、

上記類似度情報は、上記部分信号波形と波形ベクトルとの内積値に基づいた情報となる信号符号化装置。

【請求項61】請求項58乃至60いずれか記載の信号符号化装置において、

上記符号化すべき波形ベクトルを特定する情報は、上記波形ベクトル群に含まれる波形ベクトルと上記生成された波形ベクトルのいずれが選択されたかを表すフラグ情報を含む信号符号化装置。

【請求項62】符号化信号を復号し、その復号により得られた信号を変換規則に従って変換して信号の再生を行う信号復号方法において、

上記符号化信号を復号して得られた信号に基づいて変換規則の基礎となる変換基底を導出する第一の処理ステップと、

その導出された変換基底に基づいた変換規則に従って上記復号により得られた信号を変換して信号の再生を行う第二の処理ステップとを有する信号復号方法。

【請求項63】請求項62記載の信号復号方法において、

上記第一の処理ステップでは、上記符号化信号を復号して得られた信号と相関のある信号を参照信号として取得

し、
上記変換基底をその取得された参照信号の特性に基づいて生成する信号復号方法。

【請求項64】請求項63記載の信号復号方法において、

上記参照信号は、上記符号化信号が符号化される前の符号化対象信号と相関のある信号と同一と見なし得る信号となる信号復号方法。

【請求項65】請求項62乃至64いずれか記載の信号復号方法において、

上記符号化信号は、画像に関する情報を符号化した符号化画像信号となる信号復号方法。

【請求項66】請求項65記載の信号復号方法において、

上記符号化信号となる符号化画像信号は、画像信号から動き補償予測の手法により得られた予測残差信号を符号化した符号化予測残差信号となる信号復号方法。

【請求項67】請求項65または66記載の信号復号方法において、

上記参照信号は、符号化画像信号を復号して得られた画像信号から動き補償予測の手法により得られる予測画像信号となる信号復号方法。

【請求項68】請求項63記載の信号復号方法において、

上記第一の処理ステップでは、上記参照信号の信号値分布特性に基づいて予め定められた基準の変換基底を变形することにより新たな変換基底を生成する信号復号方法。

【請求項69】請求項68記載の信号復号方法において、

上記符号化信号は、画像に関する符号化画像信号となり、
上記第一の処理ステップでは、上記参照信号の信号値分布特性となる輝度分布特性に基づいて、DCT変換基底を变形することにより新たな変換基底を生成する信号復号方法。

【請求項70】請求項69記載の信号復号方法において、

上記第一の処理ステップでは、上記参照信号の輝度分布特性とDCT変換基底との関係を求め、
その関係に基づいてDCT変換規定を变形して新たな変換基底を生成する信号復号方法。

【請求項71】請求項70記載の信号復号方法において、

上記第一の処理ステップでは、参照信号の輝度分布特性として現れ得る複数の波形パターンを予め定め、
上記参照信号の輝度分布特性との類似関係に従って波形パターンを上記複数の波形パターンから選択し、
その選択された波形パターンとDCT変換基底との関係に基づいてDCT変換基底を变形して新たな変換基底を生成

する信号復号方法。

【請求項72】請求項62記載の信号復号方法において、

上記第一の処理ステップでは、符号化信号に基づいて予め定めた複数の変換基底から上記第二の処理ステップにて使用されるべき変換基底を選択する信号復号方法。

【請求項73】請求項72記載の信号復号方法において、

符号化信号を復号して得られる変換基底を特定する情報にて特定される当該変換基底を上記複数の変換基底から選択する信号復号方法。

【請求項74】請求項72記載の信号復号方法において、

上記第一の処理ステップでは、上記複数の変換基底のそれぞれと、上記参照信号の信号値分布特性との関係を求め、

上記参照信号の信号値分布特性との関係が所定の基準を満たす変換基底を選択する信号復号方法。

【請求項75】請求項74記載の信号復号方法において、

上記符号化信号が画像に関する符号化画像信号であり、
上記第一の処理ステップでは、上記複数の変換基底のそれぞれについて、その特徴を表す基底ベクトルと、上記参照信号の信号値分布特性となる輝度分布特性との類似関係を求め、

その参照信号の輝度分布特性との類似関係が所定の基準を満たす上記基底ベクトルを有する変換基底を上記複数の変換基底から選択する信号復号方法。

【請求項76】請求項75記載の信号復号方法において、

上記複数の変換基底はDCT基底を含み、
上記第一の処理ステップでは、符号化画像信号を復号して得られるDCT基底及びそれ以外の複数の変換基底のいずれかを表すフラグ情報に基づいて第二の処理ステップにて使用するべき変換基底を選択する信号復号方法。

【請求項77】請求項76記載の信号復号方法において、

上記フラグ情報がDCT基底以外の複数の変換基底を表す場合、

上記参照信号の輝度分布特性との類似関係に基づいて上記DCT基底以外の複数の変換基底から一の変換基底を選択する信号復号方法。

【請求項78】請求項62記載の信号復号方法において、

上記第一の処理ステップでは、符号化信号を復号して得られる変換基底を上記第二の処理ステップに使用するべき変換基底として取得する信号復号方法。

【請求項79】請求項72または73記載の信号復号方法において、

上記第一の処理ステップでは、符号化信号を復号して得

10

20

30

40

50

られる信号に上記複数の変換基底に含まれない第一の変換基底が含まれている場合、その第一の変換基底を第二の処理ステップにて使用すべき変換基底として取得すると共に、上記複数の変換基底にその第二の変換基底を追加する信号復号方法。

【請求項 8 0】請求項 8 1 記載の信号復号方法において、

上記符号化信号を復号して得られる信号に上記複数の変換基底のうちの第二の変換基底を特定する情報が含まれている場合、上記第二の変換基底を上記複数の変換基底から削除する信号復号方法。

【請求項 8 1】請求項 8 0 記載の信号復号方法において、

上記第一の変換基底は、上記複数の変換基底において上記第二の変換基底を特定していた情報にて特定されるようにする信号復号方法。

【請求項 8 2】請求項 6 2 記載の信号復号方法において、

上記符号化信号は、原画像を符号化して得られる符号化原画像信号となると共に、

上記参照信号は、その符号化原画像信号から動き補償予測の手法にて得られる予測画像信号となり、

上記第一の処理ステップでは、参照信号となる予測画像信号をソースとするカーネル・ルーベ変換基底を第二の処理ステップにて使用すべき変換基底として生成する信号復号方法。

【請求項 8 3】請求項 6 2 記載の信号復号方法において、

符号化信号を復号して得られる信号に、符号化対象信号の符号化に際して所定の参照信号の部分信号の特性に基づいて生成された変換基底となる波形ベクトルを用いたことを表す情報、その波形ベクトルと符号化対象信号の部分信号波形との類似度合いを表す類似度情報及びその部分信号波形の符号化対象信号内位置が含まれている場合、

上記第一の処理ステップでは、上記符号化信号から得られる上記信号の符号化に際して用いられた所定の参照信号に対応した参照信号の部分信号の特性に基づいて変換基底となる波形ベクトルを生成し、

上記第二の処理ステップでは、その生成された波形ベクトルに基づいた変換規則に従って上記類似度情報を変換して、上記符号化対象信号内位置における部分信号波形を再生する信号復号方法。

【請求項 8 4】請求項 8 3 記載の信号復号方法において、

上記符号化信号を復号して得られる信号に、符号化対象信号の符号化に際して所定の参照信号の部分信号の特性に基づいて生成された変換基底となる波形ベクトル及び予め定められた波形ベクトル群のいずれかをを用いたことを表すフラグ情報と共に、そのフラグ情報が波形ベクト

ル群を用いたことを表す場合に、その波形ベクトル群のうちの使用された波形ベクトルを特定する情報を含み、上記第一の処理ステップでは、上記フラグ情報が上記波形ベクトル群を用いたことを表す場合、その使用された波形ベクトルを特定する情報にて特定される波形ベクトルを上記複数の波形ベクトル群から選択し、上記第二の処理ステップでは、その選択された波形ベクトルに基づいた変換規則に従って上記類似度情報を変換して、上記符号化対象信号内位置における部分信号波形を再生する信号復号方法。

【請求項 8 5】符号化信号を復号し、その復号により得られた信号を変換規則に従って変換して信号の再生を行う信号復号装置において、上記符号化信号を復号して得られた信号に基づいて変換規則の基礎となる変換基底を導出する第一の処理手段と、その導出された変換基底に基づいた変換規則に従って上記復号により得られた信号を変換して信号の再生を行う第二の処理手段とを有する信号復号装置。

【請求項 8 6】請求項 8 5 記載の信号復号装置において、上記第一の処理手段は、上記符号化信号を復号して得られた信号と相関のある信号を参照信号として取得する手段と、上記変換基底をその取得された参照信号の特性に基づいて生成する基底生成手段とを有する信号復号装置。

【請求項 8 7】請求項 8 6 記載の信号復号装置において、上記参照信号は、上記符号化信号が符号化される前の符号化対象信号と相関のある信号と同一と見なし得る信号となる信号復号装置。

【請求項 8 8】請求項 8 5 乃至 8 7 いずれか記載の信号復号装置において、上記符号化信号は、画像に関する情報を符号化した符号化画像信号となる信号復号装置。

【請求項 8 9】請求項 8 8 記載の信号復号装置において、上記符号化信号となる符号化画像信号は、画像信号から動き補償予測の手法により得られた予測残差信号を符号化した符号化予測残差信号となる信号復号装置。

【請求項 9 0】請求項 8 8 または 8 9 記載の信号復号装置において、

上記参照信号は、符号化画像信号を復号して得られた画像信号から動き補償予測の手法により得られる予測画像信号となる信号復号装置。

【請求項 9 1】請求項 8 5 記載の信号復号装置において、

上記基底生成手段は、上記参照信号の信号値分布特性に基づいて予め定められた基準の変換基底を変形することにより新たな変換基底を生成するようにした信号復号装置。

【請求項 9 2】請求項 9 1 記載の信号復号装置において、

上記符号化信号は、画像に関する符号化画像信号となり、

上記基底生成手段は、上記参照信号の信号値分布特性となる輝度分布特性に基づいて、DCT変換基底を变形することにより新たな変換基底を生成するようにした信号復号装置。

【請求項 9 3】請求項 9 2 記載の信号復号装置において、

上記基底生成手段は、上記参照信号の輝度分布特性と DCT 変換基底との関係を求める手段を有し、その関係に基づいて DCT 変換規定を变形して新たな変換基底を生成するようにした信号復号装置。

【請求項 9 4】請求項 9 3 記載の信号復号装置において、

上記基底生成手段は、参照信号の輝度分布特性として現れ得る複数の波形パターンを予め定めてあり、上記参照信号の輝度分布特性との類似関係に従って波形パターンを上記複数の波形パターンから選択する手段を有し、

その選択された波形パターンと DCT 変換基底との関係に基づいて DCT 変換基底を变形して新たな変換基底を生成するようにした信号復号装置。

【請求項 9 5】請求項 8 5 記載の信号復号装置において、

上記第一の処理手段は、符号化信号に基づいて予め定めた複数の変換基底から上記第二の処理手段にて使用されるべき変換基底を選択する基底選択手段を有する信号復号装置。

【請求項 9 6】請求項 9 5 記載の信号復号装置において、

上記基底選択手段は、符号化信号を復号して得られる変換基底を特定する情報にて特定される当該変換基底を上記複数の変換基底から選択するようにした信号復号装置。

【請求項 9 7】請求項 9 5 記載の信号復号装置において、

上記基底選択手段は、上記複数の変換基底のそれぞれと、上記参照信号の信号値分布特性との関係を求める手段を有し、

上記参照信号の信号分布特性との関係が所定の基準を満たす変換基底を選択するようにした信号復号装置。

【請求項 9 8】請求項 9 7 記載の信号復号装置において、

上記符号化信号が画像に関する符号化画像信号であり、上記基底選択手段は、上記複数の変換基底のそれぞれについて、その特徴を表す基底ベクトルと、上記参照信号の信号値分布特性となる輝度分布特性との類似関係を求める手段を有し、

その参照信号の輝度分布特性との類似関係が所定の基準を満たす上記基底ベクトルを有する変換基底を上記複数の変換基底から選択するようにした信号復号装置。

【請求項 9 9】請求項 9 8 記載の信号復号装置において

て、

上記複数の変換基底は DCT 基底を含み、

上記基底選択手段は、符号化画像信号を復号して得られる DCT 基底及びそれ以外の複数の変換基底のいずれかを表すフラグ情報に基づいて第二の処理手段にて使用すべき変換基底を選択するようにした信号復号装置。

【請求項 1 0 0】請求項 9 9 記載の信号復号装置において、

上記フラグ情報が DCT 基底以外の複数の変換基底を表す場合、

上記基底選択手段は、上記参照信号の輝度分布特性との類似関係に基づいて上記 DCT 基底以外の複数の変換基底から一の変換基底を選択するようにした信号復号装置。

【請求項 1 0 1】請求項 8 5 記載の信号復号装置において、

上記第一の処理手段は、符号化信号を復号して得られる変換基底を上記第二の処理ステップに使用すべき変換基底として取得する基底取得手段を有する信号復号装置。

【請求項 1 0 2】請求項 9 5 または 9 6 記載の信号復号装置において、

上記第一の処理手段は、符号化信号を復号して得られる信号に上記複数の変換基底に含まれない第一の変換基底が含まれている場合、その第一の変換基底を第二の処理ステップにて使用すべき変換基底として取得する手段と、上記複数の変換基底にその第二の変換基底を追加する手段を有する信号復号装置。

【請求項 1 0 3】請求項 1 0 2 記載の信号復号装置において、

上記符号化信号を復号して得られる信号に上記複数の変換基底のうちの第二の変換基底を特定する情報が含まれている場合、上記第二の変換基底を上記複数の変換基底から削除する手段を有する信号復号装置。

【請求項 1 0 4】請求項 1 0 3 記載の信号復号装置において、

上記第一の変換基底は、上記複数の変換基底において上記第二の変換基底を特定していた情報にて特定されるようにした信号復号装置。

【請求項 1 0 5】請求項 8 5 記載の信号復号装置において、

上記符号化信号は、原画像を符号化して得られる符号化原画像信号となると共に、

上記参照信号は、その符号化原画像信号から動き補償予測の手法にて得られる予測画像信号となり、

上記第一の処理手段は、参照信号となる予測画像信号をソースとするカーネル・ルーベ変換基底を第二の処理ステップにて使用すべき変換基底として生成する基底生成手段を有する信号復号装置。

【請求項 1 0 6】請求項 8 5 記載の信号復号装置において、

符号化信号を復号して得られる信号に、符号化対象信号

10

20

30

40

50

の符号化に際して所定の参照信号の部分信号の特性に基づいて生成された変換基底となる波形ベクトルを用いたことを表す情報、その波形ベクトルと符号化対象信号の部分信号波形との類似度合いを表す類似度情報及びその部分信号波形の符号化対象信号内位置が含まれている場合、

上記第一の処理手段は、上記符号化信号から得られる上記信号の符号化に際して用いられた所定の参照信号に対応した参照信号の部分信号の特性に基づいて変換基底となる波形ベクトルを生成する波形ベクトル生成手段を有し、

上記第二の処理手段は、その生成された波形ベクトルに基づいた変換規則に従って上記類似度情報を変換して、上記符号化対象信号内位置における部分信号波形を再生するようにした信号復号装置。

【請求項107】請求項106記載の信号復号装置において、

上記符号化信号を復号して得られる信号に、符号化対象信号の符号化に際して所定の参照信号の部分信号の特性に基づいて生成された変換基底となる波形ベクトル及び予め定められた波形ベクトル群のいずれかをを用いたことを表すフラグ情報と共に、そのフラグ情報が波形ベクトル群を用いたことを表す場合に、その波形ベクトル群のうちの使用された波形ベクトルを特定する情報を含み、上記第一の処理手段は、上記フラグ情報が上記波形ベクトル群を用いたことを表す場合、その使用された波形ベクトルを特定する情報にて特定される波形ベクトルを上記複数の波形ベクトル群から選択する波形ベクトル選択手段を有し、

上記第二の処理手段は、その選択された波形ベクトルに基づいた変換規則に従って上記類似度情報を変換して、上記符号化対象信号内位置における部分信号波形を再生するようにした信号復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像信号などの信号系列を符号化及び復号を行う方法及び装置に係り、詳しくは、DCT等の変換基底を用いて信号系列の符号化及び復号を行う方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、“MPEG-A Video Compression Standard for Multimedia Applications” (Le Gall, D.: Trans. ACM, 1991, April) に、MPEG-1符号化方式に基づく画像符号化装置及び画像復号装置が開示される。この画像符号化装置は、図1に示すように構成され、また、その画像復号装置は、図2に示すように構成される。

【0003】図1に示す画像符号化装置では、動き補償フレーム間予測により時間方向に存在する冗長度を削減し、DCT (Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変

換)によりさらに空間方向に残る冗長度を削減することで映像信号の情報圧縮を行う。動き補償フレーム間予測の仕組みを図3に、その動きベクトル検出によく用いられるブロックマッチング処理の概要を図4に、DCTの概念を図5に、DCT係数の符号化の原理を図6にそれぞれ示す。以下、これらの図を参照しながら、図1および図2のそれぞれに示す画像符号化装置及び画像復号装置の動作を説明する。

【0004】入力映像信号1はフレーム画像の時間系列であり、以下、フレーム画像単位の信号を表すものとする。また、符号化の対象となるフレーム画像を、図3に示す現フレームと呼ぶ。現フレームは、例えば、16画素×16ラインに固定された正方矩形領域(マクロブロックと呼ぶ)に分割され、その単位で以下の処理が行われる。

【0005】現フレームのマクロブロックデータ(現マクロブロック)はまず動き検出部2に送られ、ここで、動きベクトル5の検出が行われる。動きベクトル5は、フレームメモリ3に格納されている過去の符号化済みフレーム画像4(以下、局所復号画像と呼ぶ)の所定の探索領域を参照して、現マクロブロックと類似するパターンを見つけ出し、該パターンと現マクロブロックとの間の空間的移動量に基づいて生成される。

【0006】上記局所復号画像は、過去のフレームだけに限定されるものではなく、未来のフレームを先に符号化しておきフレームメモリに格納して使用することもできる。未来のフレームを使用すると、符号化順序の入れ替えが生じて処理遅延が増えるものの、過去と未来の間に生じた映像内容の変動を予測しやすくなり、時間冗長度をさらに効果的に削減できるメリットがある。一般にMPEG-1では、この過去、未来の両フレームを用いた両方向予測(Bフレーム予測)と、前フレームのみを使用する前方向予測(Pフレーム予測)と、フレーム間予測を行わずにフレーム内だけで符号化を行うIフレームの3つの符号化タイプを選択的に使用することができる。図3では、Pフレーム予測だけに限り、局所復号画像を前フレームと記している。

【0007】動きベクトル5は2次元の平行移動量で表現される。動きベクトル5の検出方法としては一般に図4に示すブロックマッチングの手法が用いられる。現マクロブロックの空間位置を中心とした動き探索範囲を設け、前フレームの動き探索範囲内の画像データから、差分二乗和もしくは差分絶対値和を最小とするブロックを動き予測データとして求め、現マクロブロックと動き予測データの位置変移量を動きベクトル5とする。現フレーム内の全マクロブロックに対して動き予測データを求め、それをフレーム画像として表したものが図3における動き予測フレームに該当する。動き補償フレーム間予測では、図3のように動き予測フレームと現フレームとの間の差分をとり、その残差信号(以下、予測残差信号

10

20

30

40

50

8と呼ぶ)をDCT符号化の対象とする。

【0008】具体的に各マクロブロックごとの動き予測データ(以下、予測画像6)を取り出す処理は動き補償部7が行う。即ち、この動き補償部7は、動きベクトル5を用いてフレームメモリ3内の局所復号画像4から予測画像6を生成する。

【0009】予測残差信号8は、DCT部9によってDCT係数データに変換される。DCTは図5に示すように、空間画素ベクトルを固定の周波数成分を表現する正規直交基底の組に変換する。空間画素ベクトルとして、通常8×8画素のブロック(以下、DCTブロック)が採用される。DCTそのものは分離型変換処理であるため、実際上はDCTブロックの水平、垂直の8次元行ベクトル、列ベクトルごとに変換が行われる。DCTは、空間領域に存在する画素間相関を利用して、DCTブロック内の電力集中度を局在化させる。電力集中度が高いほど変換効率がよく、自然画像信号に対しては、最適変換であるKL変換に比べて遜色のない性能が得られる。特に自然画像ではDC成分を主軸として低域に電力が集中して高域には電力がほとんどなくなる。このため、図6に示すように、その量子化係数をDCTブロック内で低域から高域にむけてスキャンし、ゼロランを多く含むようにすることで、エントロピー符号化の効果も含めて全体の符号化効率を高めている。

【0010】DCT係数10の量子化は量子化部11で行われ、量子化係数12は可変長符号化部13でスキャン、ランレングス符号化されて圧縮ストリーム14に多重され伝送される。なお、動き検出部2で検出された動きベクトル5は、画像復号装置において画像符号化装置と同じ予測画像を生成するために必要となるため、各マクロブロックごとに圧縮ストリーム14に多重され、伝送される。

【0011】また、量子化係数12は、逆量子化部15、逆DCT部16を経て局所復号され、その結果が予測画像6と加算されて、画像復号装置側と同一の復号画像17が生成される。復号画像17は、次フレームの予測に用いるため、上記局所復号画像としてフレームメモリ3に格納される。

【0012】次に、図2に示す画像復号装置の動作を説明する。

【0013】この画像復号装置では、圧縮ストリーム14を受信したのち、可変長復号部18で各フレームの先頭を表す同期ワードを検出し、以後、マクロブロック単位に動きベクトル5、量子化DCT係数12が復元される。動きベクトル5は動き補償部7に送られ、動き補償部7は画像符号化装置の動作と同様、フレームメモリ19(フレームメモリ3と同じように使用される)から動きベクトル5の分だけ動いた画像部分を予測画像6として取り出す。量子化DCT係数12は逆量子化部15、逆DCT部16を経て復号された後、予測画像6と加算されて

最終的な復号画像17となる。復号画像17は所定の表示タイミングで表示デバイスへ出力され、映像が再生される。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】前述したような従来例のように、先に復号の終わった信号(以下、適宜参照画像または予測画像という)を参照して、その相関を利用する符号化アルゴリズムがMPEG動画像符号化をはじめ、ひろく一般に利用されている。従来例にて説明した理由により、多くの場合変換基底としてDCTが用いられている。このDCTは、事前確率分布が知られていない信号波形の符号化に有効である。しかし、一般に、音声、画像等のメディア信号は非定常で、時空間的に局所的な信号の偏りを持っている。したがって、前述した従来例のように固定された変換基底では、信号を表現するための基底の数(係数の数)が効果的に削減できず、圧縮に限界があった。

【0015】そこで、本発明の課題は、変換基底を用いて更に効率的な符号化及び復号を行いうる方法及び装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、請求項1に記載されるように、符号化対象信号を変換規則に従って変換して符号化する符号化方法において、その符号化対象信号と相関のある信号を参照信号として取得する第一の処理ステップと、変換規則の基礎となる変換基底をその取得された参照信号の特性に基づいて導出する第二の処理ステップと、その導出された変換基底に基づいた変換規則に従って上記符号化対象信号を変換して符号化する第三の処理ステップとを有するように構成される。

【0017】このような信号符号化方法では、参照信号の特性に基づいて導出される変換基底にに基づいた変換規則に従って符号化対象信号が変換される。この参照信号は、符号化対象信号と相関があるので、その導出される変換基底は、符号化対象信号の性質にマッチしたものとすることが可能となる。

【0018】上記符号化対象信号は、画像に関する情報を表す画像信号のほか、音声信号などのメディア信号や、他の任意の信号とすることができる。

【0019】符号化対象信号として画像信号を用いる場合、入力原画像信号から動き補償予測の手法により得られる予測残差信号をその符号化対象信号とすることができる。また、符号化対象信号として画像信号を用いる場合、入力画像信号から動き補償予測の手法により得られる予測画像信号を参照信号とすることができる。

【0020】符号化側から変換基底に関する情報を復号側に送らなくても、復号側において符号化に利用された変換基底を再現できるという観点から本発明は、請求項2に記載されるように、上記信号符号化方法において、

上記参照信号は、当該信号符号化方法にて符号化された信号を復号する際に得られる信号と同一と見なし得る信号となるように構成することができる。

【0021】上記変換基底は、請求項6に記載されるように、上記参照信号の特性に基づいて生成することができる。また、請求項11に記載されるように、その変換基底は、予め定めた複数の変換基底から上記参照信号の特性に基づいて選択することができる。

【0022】使用すべき変換基底を予め定めた複数の変換基底から選択する場合、復号側が同じ複数の変換基底
10 そなえることで、復号側での処理が容易となる。この場合、請求項15に記載されるように、その選択された変換基底を特定する情報を、上記符号化対象信号の符号化と共に符号化するように構成することができる。この符号化された変換基底を特定する情報を復号側に送ること
20 で、その変換基底を特定する情報に基づいて複数の変換基底から符号化側で使用した変換基底を復号側で特定することができる。

【0023】復号側で、符号化側で使用した変換基底を容易に取得できるという観点から、本発明は、請求項17に記載されるように、上記のように導出された変換基底を上記符号化対象信号と共に符号化することができ
20 る。この変換基底そのものが符号化されて復号側に送られることにより、復号側では、符号化側で使用した変換基底を容易に取得することができる。

【0024】予め定めた複数の変換基底だけでは適正な変換ができない場合に有効となるという観点から、本発明は、請求項18に記載されるように、上記参照信号の特性に基づいて変換基底を生成し、予め定められた複数の変換基底及び上記生成された変換基底の中から上記参
30 照信号の特性に基づいて使用すべき変換基底を選択するように構成することができる。

【0025】適正な変換基底が複数の変換基底に含まれていないという状況を極力低減するという観点から、本発明は、請求項19に記載されるように、上記生成された変換基底が使用すべき変換基底として選択された場合に、その生成された変換基底を上記複数の変換基底に追加するように構成することができる。

【0026】上記複数の変換基底に含まれる無用な変換基底の数の増加を抑えるという観点から、本発明は、請求項20に記載されるように、上記参照信号の特性と上記複数の変換基底のそれぞれのとの関係から決められる一の変換基底をその複数の変換基底から削除するように構成することができる。

【0027】より適正な変換基底を使用することができるようになるという観点から、本発明は、請求項23に記載されるように、上記参照信号の特性に基づいて上記複数の変換基底から一の変換基底を選択し、その選択された一の変換基底と上記生成された変換基底とを用いて
50 符号化対象信号を符号化し、その符号化結果に基づいて

その一の変換基底と上記生成された変換基底のいずれかを選択するように構成することができる。

【0028】所謂「Matching Pursuits」のようなパターンマッチングの手法により符号化対象信号を変換することができるようにするため、本発明は、請求項29に記載されるように、符号化対象信号の部分信号波形を特定し、その部分信号波形を、変換基底となる波形ベクトルとの類似の度合いを表す類似度情報に変換し、その波形ベクトルを特定する情報、上記類似度情報及び上記部分信号波形の符号化対象信号内位置を符号化する信号符号化方法であって、上記第二の処理ステップでは、上記符号化対象信号の上記部分信号波形に対応した参照信号の部分信号の特性に基づいて上記変換基底となる波形ベクトルを生成するように構成することができる。

【0029】上記課題を解決するため、本発明は、請求項33に記載されるように、符号化対象信号を変換規則に従って変換して符号化する符号化装置において、その符号化対象信号と相関のある信号を参照信号として取得する第一の処理手段と、変換規則の基礎となる変換基底をその取得された参照信号の特性に基づいて導出する第二の処理手段と、その導出された変換基底に基づいた変換規則に従って上記符号化対象信号を変換して符号化する第三の処理手段とを有するように構成される。

【0030】また、更に、上記課題を解決するため、本発明は、請求項62に記載されるように、符号化信号を復号し、その復号により得られた信号を変換規則に従って変換して信号の再生を行う信号復号方法において、上記符号化信号を復号して得られた信号に基づいて変換規則の基礎となる変換基底を導出する第一の処理ステップと、その導出された変換基底に基づいた変換規則に従って上記復号により得られた信号を変換して信号の再生を行う第二の処理ステップとを有するように構成される。

【0031】復号側で変換基底を生成するという観点から、本発明は、請求項63に記載されるように、上記信号復号方法において、上記第一の処理ステップでは、上記符号化信号を復号して得られた信号と相関のある信号を参照信号として取得し、上記変換基底をその取得された参照信号の特性に基づいて生成するように構成することができる。

【0032】復号側での変換基底を得るための処理が容易になるという観点から、本発明は、請求項72に記載されるように、上記信号復号方法において、上記第一の処理ステップでは、符号化信号に基づいて予め定めた複数の変換基底から上記第二の処理ステップにて使用されるべき変換基底を選択するように構成することができる。

【0033】復号側での処理が更に容易になるという観点から、本発明は、請求項78に記載されるように、上記信号復号方法において、上記第一の処理ステップでは、符号化信号を復号して得られる変換基底を上記第二

の処理ステップに使用すべき変換基底として取得するように構成することができる。

【0034】また、本発明は、請求項79に記載されるように、上記信号復号方法において、上記第一の処理ステップでは、符号化信号を復号して得られる信号に上記複数の変換基底に含まれない第一の変換基底が含まれている場合、その第一の変換基底を第二の処理ステップにて使用すべき変換基底として取得すると共に、上記複数の変換基底にその第二の変換基底を追加するように構成することができる。

【0035】このような信号復号方法において、複数の変換基底に含まれる無用な変換基底の数の増加を防ぐという観点から本発明は、請求項80に記載されるように、上記信号復号方法において、上記符号化信号を復号して得られる信号に上記複数の変換基底のうちの第二の変換基底を特定する情報が含まれている場合、上記第二の変換基底を上記複数の変換基底から削除するように構成することができる。

【0036】上記第二の変換基底を完全に上記第一の変換基底に更新するという観点から、本発明は、請求項81に記載されるように、上記信号復号方法において、上記第一の変換基底は、上記複数の変換基底において上記第二の変換基底を特定していた情報にて特定されるように構成することができる。

【0037】所謂、「Matching Pursuits」などのパターンマッチングの手法を用いて符号化された信号を適性に復号できるという観点から、本発明は、請求項83に記載されるように、上記信号復号方法において、符号化信号を復号して得られる信号に、符号化対象信号の符号化に際して所定の参照信号の部分信号の特性に基づいて生成された変換基底となる波形ベクトルを用いたことを表す情報、その波形ベクトルと符号化対象信号の部分信号波形との類似度合いを表す類似度情報及びその部分信号波形の符号化対象信号内位置が含まれている場合、上記第一の処理ステップでは、上記符号化信号から得られる上記信号の符号化に際して用いられた所定の参照信号に対応した参照信号の部分信号の特性に基づいて変換基底となる波形ベクトルを生成し、上記第二の処理ステップでは、その生成された波形ベクトルに基づいた変換規則に従って上記類似度情報を変換して、上記符号化対象信号内位置における部分信号波形を再生するように構成することができる。

【0038】更に、上記課題を解決するため、本発明は、請求項85に記載されるように、符号化信号を復号し、その復号により得られた信号を変換規則に従って変換して信号の再生を行う信号復号装置において、上記符号化信号を復号して得られた信号に基づいて変換規則の基礎となる変換基底を導出する第一の処理手段と、その導出された変換基底に基づいた変換規則に従って上記復号により得られた信号を変換して信号の再生を行う第二

の処理手段とを有するように構成される。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0040】変換基底を画像のパターンに応じて変形し、画像の局所的な信号分布に適応した基底を使用できるようにすれば、符号化すべき係数を効率的に削減でき、符号化効率の改善が期待できる。基底の変形に使用できる情報としては、付加情報として復号側に伝送する必要がなく、かつ符号化対象信号のパターンを反映する情報となる参照画像を考えることができる(図7)。

【0041】図7に示すように、通常、動き補償フレーム間予測による予測残差信号には、動きモデルが適合しない物体境界などにおいて、元の画像もしくは参照画像の波形パターンが残留する。特にエッジ部分(図7では車の輪郭など)に電力集中することが多く、DCTの固定の基底ではこういったパターンを表現するために多くの基底係数が必要になる。したがって、図7に示したように、参照画像のパターンからDCTの固定変換基底を変形させ、新しい変換基底を生成する。すなわち、参照パターンが強いステップエッジを持つ場合に、DC成分の代わりにステップエッジをもっともよく表現する基底が主軸として設定されるよう変換基底の生成を行う。この新たに生成された変換基底をDCTの固定変換基底の代わりに用いることにより、主軸がDCTのようにDC成分ではなく、信号の局所的な周波数分布にしたがって設定され、電力集中度が増すことになる。

【0042】このように、本発明に係る実施の形態では、符号化対象信号(予測残差信号)のパターンをよく反映する参照信号の相関を利用して、個々の符号化対象信号の電力集中度を高める方向に基底の変形を行う手段を備えるように画像符号化装置及び画像復号装置を構成する。これにより、より少ない基底係数で信号を表現できるため、さらに圧縮率をあげることができる。

【0043】次に、本発明の第一の実施の形態について説明する。

【0044】本実施の形態に係る画像符号化装置は、例えば、図8に示すように構成され、また、画像復号装置は、例えば、図9に示すように構成される。本実施の形態では、動き補償フレーム間予測により時間方向に存在する冗長度を削減し、動き補償予測の結果得られた該マクロブロックの予測画像の波形パターンを、主成分に該当する基底でうまく捉えられるようにDCT基底を変形させ、該変形基底を用いた変換符号化による情報圧縮を行う。予測画像のパターンに応じて逐一基底変形演算を行うため、演算量の負荷はかかるが、画像復号装置と共有できる予測画像のデータを用いてその演算が行われるため、画像符号化装置は、画像復号装置に変換基底の変形に関する付加情報を伝送する必要がない。

【0045】図8に示す画像符号化装置において、動き

補償フレーム間予測の手順は従来例に述べた方法と同一であり、その手順の概要は図3に、動きベクトル検出に用いられるブロックマッチング処理の概要を図4にある通りである。また、変形された基底で直交変換を行った後、その係数の量子化、エントロピー符号化を行う手順（図6参照）も従来例の通りとする。以下、これらの図を参照しながら、画像符号化装置及び画像復号装置の動作を説明する。

【0046】図8において、入力映像信号101はフレーム画像の時間系列であり、以下、フレーム画像単位の信号を表すものとする（符号化対象となるフレーム画像は、図3における現フレームに該当）。現フレームは、マクロブロック単位で以下の手順で符号化される。現マクロブロックはまず動き検出部102に送られ、ここで、動きベクトル105の検出が行われる。動き補償部107は、動きベクトル105を用いてフレームメモリ103中の局所復号画像117を参照して、各マクロブロックの予測画像106を取り出す。

【0047】現マクロブロックと予測画像106との差分として予測残差信号108が得られ、これが適応変換部109によって直交変換係数データ110に変換される。適応変換部109で用いられる変換基底119は、変換基底演算部118において、使用される予測画像106のパターンに応じて生成される。生成された変換基底119は適応変換部109に送られ、直交変換に使用される。変換基底演算部118の処理は後述する。

【0048】適応変換部109によって得られた直交変換係数データ110は、量子化部111を経て、可変長符号化部113でスキャン、ランレングス符号化されて圧縮ストリーム114に多重され伝送される。動きベクトル105もマクロブロックごとに圧縮ストリーム114に多重され、伝送される。また、量子化係数112は、逆量子化部115、逆適応変換部116を経て局所復号され、その結果が予測画像106と加算されて、復号装置側と同一の復号画像117が生成される。復号画像117は次フレームの予測に用いるため、フレームメモリ103に局所復号画像として格納される。

【0049】上記変換基底演算部118は、次のような処理を行う。

【0050】変換基底演算部118は、入力される予測画像106を直交変換適用領域（ $N \times N$ 画素ブロック、 $N=4, 8$ など）に分割し、その単位で変換基底119を求め、適応変換部109に対して出力する。まず、図10に示すように、予測画像106の各直交変換適用領域に対し、水平・垂直方向の平均輝度分布 x_H, x_V が求められる。これにより各領域の水平・垂直方向の主成分が反映された波形パターンが得られる。図10では、 $N=4$ の例を示しており、該ブロックの水平方向には鋭いエッジが存在し、垂直方向は平坦な画像パターンであると言える。基底変形は、変換係数が主軸（変

換行列の第1行ベクトル、DCTの場合は直流成分）周辺に集中するように、各平均輝度分布ベクトル x_H, x_V が主軸の基底にマッチするよう、DCTの基底を変形する。具体的には、水平・垂直のDCT変換基底に対し、主軸の基底を重み付きの正規化平均輝度分布ベクトルで置き換え、相関行列 C_H, C_V を求め、その固有ベクトル $\phi_{H,0} \sim \phi_{H,N-1}, \phi_{V,0} \sim \phi_{V,N-1}$ を新しい変換基底119とする。変換基底119は正規直交基底となる。

【0051】これにより、予測画像106の水平・垂直の各平均輝度分布のパターンが直交変換の主軸に反映され、図7で示したような予測画像と符号化対象画像（予測残差信号）との間にパターンの類似性がある場合、符号化対象画像の直交変換係数の集中度を高めることができる。その他の実現方法として、あらかじめ平均輝度分布ベクトルとして現れ得る波形パターンのテンプレートをいくつか用意しておき、平均輝度分布ベクトルとの内積が最大となるパターンを選択して使用するようにしてもよい。

【0052】なお、逆適応変換部116では、変換基底119の転置行列を用いて変換係数を逆変換して画像空間上の信号に戻す。

【0053】図9に示す画像復号装置では、圧縮ストリーム114を受信したのち、可変長復号部120で各フレームの先頭を表す同期ワードを検出し、以後、マクロブロック単位に動きベクトル105、量子化直交変換係数121が復元される。動きベクトル105は動き補償部107に送られ、動き補償部107は画像符号化装置の動作と同様、フレームメモリ122（フレームメモリ103と同じように使用される）から動きベクトル105だけ動いた画像部分を予測画像106として取り出す。量子化直交変換係数121は逆量子化部115、逆適応変換部116を経て復号された後、予測画像106と加算されて最終的な復号画像117となる。変換基底演算部118は上で述べた手順で符号化側と同じ変換基底119を算出、出力する。逆適応変換部116は、その転置行列を用いて変換係数を逆変換して画像空間上の信号に戻す。復号画像117は所定の表示タイミングで表示デバイスへ出力され、映像が再生される。

【0054】次に、本発明の第二の実施の形態について説明する。

【0055】本実施の形態に係る画像符号化装置は、例えば、図11に示すように構成され、また、画像復号装置は、例えば、図12に示すように構成される。本実施の形態では、動き補償フレーム間予測により時間方向に存在する冗長度を削減し、動き補償予測の結果得られた該マクロブロックの予測画像の波形パターンを、主成分に該当する基底でうまく捉えられるようにDCT基底を変形させ、該変形基底を用いた変換符号化による情報圧縮を行う。あらかじめ画像の局所的な性質を考慮した変換基底を数種類用意しておき、予測画像のパターンに応じ

てそれらを切り替えて使用する。画像符号化装置側と画像復号装置側に同一の基底セットを設けておき、基底の切替情報としてID情報のみを送受信する。画像復号装置側ではID情報に基づいて基底を選択するだけであり、画像復号装置側での基底演算を必要としない。

【0056】図11に示す画像符号化装置において、動き補償フレーム間予測の手順は従来例に述べた方法と同一であり、その手順の概要は図3に、動きベクトル検出に用いられるブロックマッチング処理の概要を図4にある通りである。また、変形された基底で直交変換を行った後、その係数の量子化、エントロピー符号化を行う手順(図6)も従来例の通りとする。以下、これらの図を参照しながら、画像符号化装置及び画像復号装置の動作を説明する。

【0057】図11において、入力映像信号201はフレーム画像の時間系列であり、以下、フレーム画像単位の信号を表すものとする(符号化対象となるフレーム画像は、図3における現フレームに該当)。現フレームは、マクロブロック単位で以下の手順で符号化される。現マクロブロックはまず動き検出部202に送られ、こ

こで、動きベクトル205の検出が行われる。動き補償部207は、動きベクトル205を用いてフレームメモリ203中の局所復号画像217を参照して、各マクロブロックの予測画像206を取り出す。

【0058】現マクロブロックと予測画像206との差分として予測残差信号208が得られ、これが適応変換部209によって直交変換係数データ210に変換される。適応変換部209で用いられる変換基底219は、変換基底演算部218において、使用される予測画像206のパターンに応じて選択される。選択された変換基底219は適応変換部209に送られ、直交変換に使用される。また、直交変換処理単位ごとに変換基底219のID情報250が圧縮ストリーム214に多重され、画像復号装置側に伝送される。変換基底演算部218の処理は後述する。

【0059】適応変換部209によって得られた直交変換係数データ210は、量子化部211を経て、可変長

符号化部213でスキャン、ランレングス符号化されて圧縮ストリーム214に多重され伝送される。動きベクトル205もマクロブロックごとに圧縮ストリーム214に多重され、伝送される。また、量子化係数212は、逆量子化部215、逆適応変換部216を経て局所復号され、その結果が予測画像206と加算されて、復号装置側と同一の復号画像217が生成される。復号画像217は次フレームの予測に用いるため、フレームメモリ203に局所復号画像として格納される。

【0060】上記変換基底演算部218は、次のような処理を行う。

【0061】変換基底演算部218は、入力される予測画像206を直交変換適用領域(N×N画素ブロック、N=4、8など)に分割し、その単位で変形基底219を求め、適応変換部209に対して出力する。まず、図10に示すように、予測画像206の各直交変換適用領域に対し、水平・垂直方向の平均輝度分布x_H、x_Vが求められる。これにより各領域の水平・垂直方向の主成分が反映された波形パターンが得られる(図10参照)。変換基底演算部218には、典型的な平均輝度分布ベクトルx_H、x_Vのパターンを主軸に反映させたK種類の正規直交基底A_i(i=0,1,...,K-1)が用意され、x_H、x_Vに対応していずれかの基底A_iが選択される。A_iとして用意される基底(N=4)の例を図13乃至図19に示す。

【0062】なお、図13乃至図19では、変換基底演算部218に備えられた正規直交基底(順変換マトリクス)と共に、後述する画像復号装置の逆適応変換部216で使用されるその変換基底の転置行列に対応した逆変換マトリクスが示されている。

【0063】図13に示される基本となるDCT基底は主軸基底が直流成分となっている。このDCT基底となる順変換マトリクスと、逆変換マトリクスによって、次式で表されるDCT変換及びその逆変換が行われる。

【0064】

【数1】

$$\text{順変換} \quad F(u) = \sqrt{\frac{2}{N}} C(u) \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \cos \frac{\pi(2x+1)u}{2N}$$

$$\text{逆変換} \quad f(x) = \sqrt{\frac{2}{N}} C(u) F(u) \cos \frac{\pi(2x+1)u}{2N}$$

$$C(u) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & (u=0) \\ 1 & (u \neq 0) \end{cases}$$

上記のようなDCT基底に対し、図14に示すパターン1-1及び図15に示すパターン1-2は、なだらかに輝度が変化するパターンとなる。また、図16に示すパターン2-

1及び図17に示すパターン2-2は、N×N画素ブロック内で山や谷の形の画素値の起伏があるパターンである。更に、図18に示すパターン3-1及び図19に示すパタ

ーン3-2では、急峻なエッジがあるパターンが主軸に反映されている。上記変換基底演算部218における基底選択の規範としては、平均輝度分布ベクトル x_H 、 x_V と主軸基底ベクトルの内積が最大になる A_i を選択する、などがある。

【0065】予測画像と符号化対象画像（予測残差信号）との間にパターンの類似性がある場合、上記の手順によって予測画像のパターンに対する電力集中度の高い基底を選択的に用いることにより、符号化対象画像の直交変換係数の集中度を高めることができる。さらに、ID情報250自体は、画像の性質によって選択頻度に偏りが生じるため、可変長符号化部213において適切なハフマン符号割当や、算術符号などのエントロピー符号化を用いることでID情報の伝送ビットを削減することが可能である。

【0066】図12に示す画像復号装置は次のように動作する。

【0067】この画像復号装置では、圧縮ストリーム214が受信されると、可変長復号部220で各フレームの先頭を表す同期ワードが検出され、以後、マクロブロック単位に、個々の直交変換単位に使用した変換基底ID情報250、動きベクトル205、量子化直交変換係数221が復元される。動きベクトル205は動き補償部207に送られ、動き補償部207は画像符号化装置の動作と同様、フレームメモリ222（フレームメモリ203と同じように使用される）から動きベクトル205の分だけ動いた画像部分を予測画像206として取り出す。量子化直交変換係数221は逆量子化部215、逆適応変換部216を経て復号された後、予測画像206と加算されて最終的な復号画像217となる。

【0068】変換基底蓄積部251には、画像符号化装置側と同じ基底セット A_i （図13乃至図19参照）が格納されており、変換基底ID情報250に基づいて変換基底219が選択され、その選択された変換基底219が逆適応変換部216に送られる。逆適応変換部216は、選択された変換基底 A_i の転置行列を用いて変換係数を逆変換して画像空間上の信号に戻す。復号画像217は所定の表示タイミングで表示デバイスへ出力され、映像が再生される。

【0069】上記第二の実施の形態の変形例として、変換基底 A_i （ $i=0,1,\dots,K-1$ ）のいずれを使ったかを識別するID情報250そのものを伝送せず、変換基底の基準となるDCT基底を使うか、変換基底 A_i のうちのいずれかを使うかの選択を示すフラグ情報のみを伝送するように構成してもよい。この場合、画像符号化装置は、例えば、図20に示すように構成され、また、画像復号装置は、例えば、図21に示すように構成される。

【0070】図20に示す画像符号化装置では、基底演算部218Aは、図13乃至図19に示すような典型的な画像パターンを反映したK種類の正規直交基底 A_i （ i

$=0,1,\dots,K-1$ ）を備える。そして、この基底演算部218Aは、入力される予測画像206を直交変換適用領域（ $N \times N$ 画素ブロック、 $N=4,8$ など）に分割し、各直交変換適用領域ごとに変換基底 A_i の中からもっとも適した適応変換基底を選択する。基底 A_i の選択の方法は、たとえば上述のように、予測画像206の各直交変換適用領域に対し、水平・垂直方向の平均輝度分布ベクトル x_H 、 x_V を求め、これらの平均輝度分布ベクトルと主軸基底ベクトルとの内積が最大となる A_i を選択する、などの方法がある。

【0071】次いで、DCT基底と、予測画像206に適用して得られた上記適応変換基底のうち符号化効率のよいほうを選択して変換基底219として出力する。符号化効率の比較としては、両変換基底のうち、符号化歪みと符号量の線形和であらわされるレート歪みコストを最小とするほうを選択する、などの規範が考えられる。変換基底演算部218Aは、DCT基底を選択したか、変換基底演算部218Aで決定された基底を選択したかを示すフラグ情報250Aを圧縮ストリームに多重して復号装置へ伝送する。

【0072】こうして得られた変換基底219は適応変換部209Aに送られ、変換符号化に用いられる。

【0073】図21に示す画像復号装置では、圧縮ストリームから上記フラグ情報250Aが取り出され、変換基底演算部218Bに入力される。変換基底演算部218Bは、DCT以外の基底が使われたことを認識した場合は、画像符号化装置と全く同じ判断基準で変換基底 A_i を特定し、DCT基底が使われたことを認識した場合は、DCT基底を、変換基底219として出力する。

【0074】画像復号装置は、画像符号化装置とまったく同じ予測画像206を使用できる。変換基底 A_i の特定については、上記画像符号化装置の説明で述べたものと同じ判断基準を使うとすれば、予測画像206の各直交変換適用領域に対し水平・垂直方向の平均輝度分布ベクトル x_H 、 x_V を求め、これらの平均輝度分布ベクトルと主軸基底ベクトルとの内積が最大となる変換基底 A_i を選択すればよい。こうして得られた変換基底219が逆適応変換部216で使用され、変換係数が逆変換されて画像空間上の信号に戻される。

【0075】一般に画像信号は非定常な信号であるため、基底セット A_i の種類が豊富になるほど適応直交変換の効率を向上させることができる。上述したような画像符号化装置及び画像復号装置によれば、画像のパターンに適応した基底セット A_i の種類を豊富にしても、その特定に必要な付加情報を増やすことなく効率的な符号化を行うことができる。

【0076】更に、上述した第二の実施の形態の他の変形例として、変換基底の基準となるDCT基底を使うか、変換基底 A_i を使うかを表すフラグ情報を送るのではなく、それらを、参照画像の領域の活性度（例えば、輝度

分散値や輝度最大値と最小値の差分絶対値)に応じて、受信側で自動判別させる形態も考えられる。活性度が高ければ、符号化側では変換基底ID情報を送信し、それが低ければ、変換基底ID情報を送らず、デフォルトのDCT基底を使うものとする。受信側では、参照画像領域の活性度が所定の値より高ければ、変換基底が指定されるものとして、その変換基底ID情報を受け取って復号する。

【0077】次に、本発明の第三の実施の形態を説明する。

【0078】本実施の形態に係る画像符号化装置は、例えば、図22に示すように構成され、また、画像復号装置は、例えば、図23に示すように構成される。本実施の形態では、画像符号化装置側で求めた変換基底そのものを符号化データとして画像復号装置側に伝送し、画像復号装置側では基底演算を行わなくて済むように構成したものである。

【0079】図22に示す画像符号化装置において、入力映像信号301はフレーム画像の時間系列であり、以下、フレーム画像単位の信号を表すものとする(符号化対象となるフレーム画像は、図3における現フレームに該当)。現フレームは、マクロブロック単位で以下の手順で符号化される。現マクロブロックはまず動き検出部302に送られ、ここで、動きベクトル305の検出が行われる。動き補償部307は、動きベクトル305を用いてフレームメモリ303中の局所復号画像317を参照して、各マクロブロックの予測画像306を取り出す。

【0080】現マクロブロックと予測画像306との差分として予測残差信号308が得られ、これが適応変換部309によって直交変換係数データ310に変換される。適応変換部309で用いられる変換基底319は、変換基底演算部318において、使用される予測画像306のパターンに応じて生成される。また、同じ変換基底を復号側で用いるため、変換基底319の各基底ベクトルは符号化されて圧縮ストリーム314に多重される。また、変換基底319は適応変換部309に送られ、直交変換に使用される。変換基底演算部318の処理は、前述した第一の実施の形態における変換基底演算部118と全く同一である。

【0081】適応変換部309によって得られた直交変換係数データ310は、量子化部311を経て、可変長符号化部313でスキャン、ランレングス符号化されて圧縮ストリーム314に多重され伝送される。動きベクトル305もマクロブロックごとに圧縮ストリーム314に多重され、伝送される。また、量子化係数312は、逆量子化部315、逆適応変換部316を経て局所復号され、その結果が予測画像306と加算されて、画像復号装置側と同一の復号画像317が生成される。復号画像317は次フレームの予測に用いるため、フレー

ムメモリ303に局所復号画像として格納される。

【0082】図23に示す画像復号装置では、圧縮ストリーム314が受信されると、可変長復号部320で各フレームの先頭を表す同期ワードを検出し、以後、マクロブロック単位に、個々の直交変換単位に使用した変換基底319、動きベクトル305、量子化直交変換係数321が復元される。動きベクトル305は動き補償部307に送られ、動き補償部307は、符号化装置の動作と同様、フレームメモリ322(フレームメモリ303と同じように使用される)から動きベクトル305の分だけ動いた画像部分を予測画像306として取り出す。量子化直交変換係数321は逆量子化部315、逆適応変換部316を経て復号された後、予測画像306と加算されて最終的な復号画像317となる。逆適応変換部316は、変換基底319の転置行列を用いて変換係数を逆変換して画像空間上の信号に戻す。復号画像317は所定の表示タイミングで表示デバイスへ出力され、映像が再生される。

【0083】更に、本発明の第四の実施の形態について説明する。

【0084】本実施の形態に係る画像符号化装置は、例えば、図24に示すように構成され、また、画像復号装置は、例えば、図25に示すように構成される。

【0085】本実施の形態では、前述した第二の実施の形態と同様に、基底セット A_i ($i=0, 1, \dots, K-1$)を用いて変換基底を適応的に選択することによる変換符号化を行うのに加えて、その変換基底 A_i を動的に更新する仕組みを備える。これにより、固定の基底セットで十分に対応できない画像パターンが現れた際に、さらに符号化効率を改善することができる。

【0086】図24に示す画像符号化装置において、入力映像信号401はフレーム画像の時間系列であり、以下、フレーム画像単位の信号を表すものとする(符号化対象となるフレーム画像は、図3における現フレームに該当)。現フレームは、マクロブロック単位で以下の手順で符号化される。現マクロブロックはまず動き検出部402に送られ、ここで、動きベクトル405の検出が行われる。動き補償部407は、動きベクトル405を用いてフレームメモリ403中の局所復号画像417を参照して、各マクロブロックの予測画像406を取り出す。

【0087】現マクロブロックと予測画像406との差分として予測残差信号408が得られ、これが適応変換部409によって直交変換係数データ410に変換される。適応変換部409で用いられる変換基底419は、変換基底演算部418において、使用される予測画像406のパターンに応じて選択される。選択された変換基底419は適応変換部409に送られ、直交変換に使用される。また、直交変換処理単位ごとに変換基底419のID情報450が圧縮ストリーム414に多重され、画

像復号装置側に伝送される。

【0088】さらに、変換基底演算部418において、その時点での基底セット A_i に含まれない別の変換基底が生成された場合、その変換基底そのものもID情報450とともに可変長符号化部413を経て圧縮ストリーム414に多重され、伝送される。この際、伝送されるID情報450とは、同時に伝送される変換基底で置き換えられる基底のID情報を意味する。変換基底演算部418の処理は後述する。

【0089】適応変換部409によって得られた直交変換係数データ410は、量子化部411を経て、可変長符号化部413でスキャン、ランレングス符号化されて圧縮ストリーム414に多重され伝送される。動きベクトル405もマクロブロックごとに圧縮ストリーム414に多重され、伝送される。また、量子化係数412は、逆量子化部415、逆適応変換部416を経て局所復号され、その結果が予測画像406と加算されて、復号装置側と同一の復号画像417が生成される。復号画像417は次フレームの予測に用いるため、フレームメモリ403に局所復号画像として格納される。

【0090】変換基底演算部418は、次のような処理を行う。

【0091】変換基底演算部418は、入力される予測画像406を直交変換適用領域($N \times N$ 画素ブロック、 $N=4, 8$ など)に分割し、その単位で変形基底419を求め、適応変換部409に対して出力する。まず、予測画像406の各直交変換適用領域に対し、水平・垂直方向の平均輝度分布 x_H 、 x_V を求める。これにより各領域の水平・垂直方向の主成分が反映された波形パターンが得られる(図10参照)。変換基底演算部418には、典型的な平均輝度分布ベクトル x_H 、 x_V のパターンを主軸に反映させた K 種類の正規直交基底 A_i ($i=0, 1, \dots, K-1$)が用意され、 x_H 、 x_V に対応していずれかの基底 A_i が選択される。 A_i として用意される基底($N=4$)の例は、図13乃至図19に示すようなものがある。個々の例の説明は実施例2に詳しいので省略する。

【0092】また、第一の実施の形態で述べたような x_H 、 x_V に基づく基底演算が実施され、その結果得られる基底を A' とする。変換基底演算部418では、 A_i ($i=0, 1, \dots, K-1$)および A' の中から平均輝度分布ベクトル x_H 、 x_V と主軸基底ベクトルの内積が最大になる基底を選択する。 A' が選択される場合、最も内積値(類似度情報)の小さかった基底が A' で置き換えられる。ただし、 A' が選択される場合は基底そのものを伝送するため符号量のオーバーヘッドが生じることから、それを配慮するために、 A_i の中だけで選択した基底と A' の両方で変換符号化を行い、レート・歪みのバランスがよいほうを選択したり、あらかじめ A_i の中だけで選択が行われやすい様に内積値(類似度情報)にオフセットをかけるなどの操作を行う。

【0093】予測画像と符号化対象画像(予測残差信号)との間にパターンの類似性がある場合、上記の手順によって予測画像のパターンに対する電力集中度の高い基底を選択的に用いることにより、符号化対象画像の直交変換係数の集中度を高めることができる。ID情報450自体は、画像の性質によって選択頻度に偏りが生じるため、可変長符号化部413において適切なハフマン符号割当や、算術符号などのエントロピー符号化を用いることでID情報の伝送ビットを削減することが可能である。また、 A' で置き換えられる基底は、ID情報450により画像復号装置側で一意に決定されるので、 A' と置き換えられる基底との間で差異のある基底ベクトルだけを伝送するなどの工夫により、基底伝送のオーバーヘッドを少なくすることもできる。

【0094】図25に示す画像復号装置は次のように動作する。

【0095】この画像復号装置では、圧縮ストリーム414が受信されると、可変長復号部420で各フレームの先頭を表す同期ワードを検出し、以後、マクロブロック単位に、個々の直交変換単位に使用した変換基底ID情報450、基底を更新する場合の変換基底419、動きベクトル405、量子化直交変換係数421が復元される。動きベクトル405は動き補償部407に送られ、動き補償部407は符号化装置の動作と同様、フレームメモリ422(フレームメモリ403と同じように使用される)から動きベクトル405だけ動いた画像部分を予測画像406として取り出す。量子化直交変換係数421は逆量子化部415、逆適応変換部416を経て復号された後、予測画像406と加算されて最終的な復号画像417となる。

【0096】変換基底蓄積部418では、変換基底ID情報450に基づいて画像符号化装置側と同じ基底セット A_i の中から対応する基底419が選択され、その選択された基底419が逆適応変換部416に送られる。ただし、変換基底419が符号化データとして送られてきた場合は、基底セット A_i の中のID情報450で示される基底と置き換えられ、それがそのまま逆適応変換部416に送られる。また、逆適応変換部416は、選択された基底の転置行列を用いて変換係数を逆変換して画像空間上の信号に戻す。復号画像417は所定の表示タイミングで表示デバイスへ出力され、映像が再生される。

【0097】次に、本発明の第五の実施の形態について説明する。

【0098】本実施の形態に係る画像符号化装置は、例えば、図26に示すように構成され、また、画像復号装置は、例えば、図27に示すように構成される。本実施の形態では、動き補償フレーム間予測による予測画像と符号化対象画像(現マクロブロック)との相関が高いことを利用し、予測画像に対して最適な直交変換基底を求め、それを直接、符号化対象信号に適用する。すなわ

ち、予測残差信号ではなく、フレーム内信号を直接直交変換する。これにより、現マクロブロックの信号に対する変換係数は、主軸近辺に集中的に分布するため、フレーム内信号であっても効率よく係数の符号化を行うことができる。また、予測画像は画像符号化装置と画像復号装置で共通の信号であるので、双方で同じ手順で直交変換基底を生成することができるため、基底のデータを伝送する必要がない。

【0099】図26に示す画像符号化装置において、入力映像信号501はフレーム画像の時間系列であり、以下、フレーム画像単位の信号を表すものとする（符号化対象となるフレーム画像は、図3における現フレームに該当）。現フレームは、マクロブロック単位で以下の手順で符号化される。現マクロブロックはまず動き検出部502に送られ、ここで、動きベクトル505の検出が行われる。動き補償部507は、動きベクトル505を用いてフレームメモリ503中の局所復号画像517を参照して、各マクロブロックの予測画像506を取り出す。

【0100】ここで、これまでの各実施の形態と異なり、現マクロブロックから予測画像506を差し引く処理は実施せず、予測画像506は変換基底演算部518に送られ、現マクロブロックの変換符号化に用いられる変換基底519の生成に用いられる。

【0101】変換基底演算部518では、予測画像506をソースとするKL（カルネン・レーベ）変換基底の生成処理を行う。KL変換は、定常確率過程に従う信号に対し、電力集中度の観点で最適な正規直交変換を与える。従って、画像信号のように非定常な信号に対しては個々の変換単位についてそれぞれKL変換基底を求め、画像復号装置で同じ基底が使用できるように伝送する必要がある。本実施の形態では、予測画像に対してKL変換を求めることにより、画像復号装置側に変換基底を伝送しなくて済む構成としている。一般に、予測画像506は、動き補償フレーム間予測アルゴリズムに基づいて、現マクロブロックと類似するパターンとして抽出される。つまり、予測画像506の信号分布は現マクロブロックと極めてよく似ている確率が高い。この観点から、予測画像のKL変換により、現マクロブロックの変換係数もDCTを用いるよりも電力集中度を高められる、すなわち少ない基底係数で信号を表現できると考えられる。

【0102】現マクロブロックは、適応変換部509において、予測画像506のKL変換基底を用いて直交変換係数データ510に変換される。直交変換係数データ510は、量子化部511を経て、可変長符号化部513でスキャン、ランレングス符号化されて圧縮ストリーム514に多重され伝送される。動きベクトル505もマクロブロックごとに圧縮ストリーム514に多重され、伝送される。また、量子化係数512は、逆量子化部515、逆適応変換部516を経て局所復号され、復号装

置側と同一の復号画像517が生成される。復号画像517は次フレームの予測に用いるため、フレームメモリ503に格納される。

【0103】図27に示す画像復号装置は次のように動作する。

【0104】この画像復号装置では、圧縮ストリーム514が受信されると、可変長復号部520で各フレームの先頭を表す同期ワードを検出し、以後、マクロブロック単位に、動きベクトル505、量子化直交変換係数521が復元される。動きベクトル505は動き補償部507に送られ、動き補償部507は符号化装置の動作と同様、フレームメモリ522（フレームメモリ503と同じように使用される）から動きベクトル505だけ動いた画像部分を予測画像506として取り出す。

【0105】量子化直交変換係数521は逆量子化部515、逆適応変換部516を経て復号され、復号画像517となる。変換基底演算部518では、符号化装置側と同様、予測画像506をソースとするKL変換基底を求め、変換基底519として出力する。逆適応変換部516は、変換基底519に基づいて変換係数を逆変換して画像空間上の信号に戻す。復号画像517は所定の表示タイミングで表示デバイスへ出力され、映像が再生される。

【0106】更に、本発明の第六の実施の形態を説明する。

【0107】本実施の形態に係る画像符号化装置は、例えば、図28に示すように構成され、また、画像復号装置は、例えば、図29に示すように構成される。本実施の形態は、「Matching Pursuits」（パターンマッチング）と呼ばれる技術を応用した圧縮符号化方式による映像符号化・復号を行い、前述の各実施の形態で述べてきたような、予測画像の信号パターンを反映させた適応基底を導入する装置に関するものである。「Matching Pursuits」に基づけば、符号化対象の画像信号 f は、あらかじめ用意される過完備（over-complete）な基底セット g_k を用いて、下式数2のような表現できる。

【0108】

【数2】

$$f = \sum_{k=0}^{n-1} \langle R_k f, g_k \rangle g_k + R_n f$$

ここで、 n は基底探索ステップ数、 $R_n f$ は第 n 探索ステップ目において基底探索対象になる信号（以下、第 n 段の部分信号波形と呼ぶ）、 g_{kn} は $R_n f$ との内積を最大とする基底である。 $R_m f$ は第 m 探索ステップ目で探索対象となる残差成分である。すなわち、ステップ n を増やすほど、信号 f の表現精度が向上する。第 $n+1$ 探索ステップ目の基底探索対象信号は、

【0109】

【数3】

10

20

30

40

50

$$R_n f - \langle R_n f, g_{k_n} \rangle g_{k_n}$$

となる。これは、信号 f の表現に使用する基底の数が増えるほど信号をよく表現できることを意味する。 $R_n f$ は、画像内の任意の位置を中心とする所定の窓範囲内で定義される信号波形である。符号化される情報は、各探索ステップについて、 g を示すインデックス (g_k は符号化側、復号側で共通にしてあり、そのインデックス情報だけを交換することで基底を特定できる)、内積値 (類似度情報)

【0110】

【数4】

$$\langle R_n f, g_{k_n} \rangle \text{ (基底係数に該当する)}$$

部分信号波形 $R_n f$ の画面内位置情報 $p = (x_k, y_k)$ である。

【0111】この画像信号表現および符号化方法によれば、符号化する基底の数を増やす、すなわち探索ステップ数を増やすほど符号量が増加し、ひずみが小さくなる。

【0112】図28に示す画像符号化装置において、入力映像信号はフレーム画像の時間系列であり、以下、フレーム画像単位の信号を表すものとする (符号化対象となるフレーム画像は、図3における現フレームに該当)。現フレームは、以下の手順で符号化される。まず、現フレームは動き検出部602に送られ前記の実施例におけるマクロブロックの単位で、動きベクトル605の検出が行われる。動き補償部607は、動きベクトル605を用いてフレームメモリ603中の局所復号画像604を参照して、現フレームの予測画像606を取り出す。予測画像606と現フレーム (入力映像信号601) との差分として、予測残差信号608が得られる。

【0113】続いて、基底探索部609において、予測残差信号608に対して上述の「Matching Pursuits」のアルゴリズムに基づいて基底パラメータ (以下、アトムという) 610が生成される。基底セット g_k は基底コードブック619に格納される。「Matching Pursuits」アルゴリズムの性質上、初期の探索ステップで部分信号波形をできるだけ正確に表現できる基底を見つけることができれば、より少ないアトム、すなわち少ない符号量で部分信号波形を表現できる。また、はじめから過完備の基底 g_k を使用するため、 g_k に含まれるベクトルに対して1次独立の条件を満たす波形パターンであれば任意のノルム1のベクトルを新しい基底として使用できる。

【0114】したがって、本実施例では、予測画像606に含まれる画像信号の波形パターンを新しい基底として用いることができるように構成した。上述のように、物体の輪郭領域で動き補償予測がはずれるような場合

に、予測残差信号に予測画像と似たエッジパターンが現れることが考えられるなど、予測画像信号のパターンは予測残差信号と相関が高いことがある。そこで、予測画像自体から基底を生成しておくことにより、使用できる基底の候補が増え、予測残差信号を効率よく表現できる。

【0115】具体的には、基底演算部618において、予測画像606を入力として以下のように新しい基底候補 h_j 652を生成する。

10 【0116】

【数5】

$$h_j = P_j / |P_j|$$

ここで、 P_j は部分予測画像から生成される波形ベクトル、 $|P_j|$ は P_j のノルムである。ただし、ここで部分予測画像とは、予測画像606内で、基底探索対象の部分信号波形と、同一空間位置にある部分信号波形を意味する。部分予測画像の画面内位置は、符号化されるアトムの位置情報と同じであるため、画像復号装置側では部分予測画像の位置を特定するための付加情報を必要としない。 P_j としてはたとえば、以下のようなものが考えられる。

【0117】1) 部分予測画像からDC成分を差し引いた波形パターン

2) 部分予測画像からエッジ成分を抽出した波形パターン (水平方向、または垂直方向にSobelオペレータを施すなどによって抽出)

3) 部分予測画像自身と、そこから1/4画素だけ水平にずらしたパターンとの差分波形パターン

4) 部分予測画像自身と、そこから1/4画素だけ垂直にずらしたパターンとの差分波形パターン

5) 部分予測画像自身と、そこから1/2画素だけ水平にずらしたパターンとの差分波形パターン

6) 部分予測画像自身と、そこから1/2画素だけ垂直にずらしたパターンとの差分波形パターン

7) 部分予測画像に平滑化をかけた波形パターン

これらの部分予測画像をベースとする P_j を使って、

【数5】の式により新しい基底セット h_j を生成する。

h_j は、予測画像606に含まれる信号のみを用いて生成されるため、基底ベクトルそのものを伝送する必要はなく、 g_k のかわりに h_j のインデックスを伝送するだけでよい。つまり、伝送する符号量をふやすことなく基底の候補を増加させることが可能となる。

【0118】ただし、 g_k を使用するか、 h_j を使用するかを識別するためのフラグ情報650が符号化されることがある。

【0119】また、図には示していないが、ある部分信号波形に対して定まる h_j を、他の任意の部分信号波形に対して共通的に使用したい場合には、その基底を g_k の中であまり使用されていない基底と置き換えるように

構成することもできる。以上の手順によって、基底探索部609において、フラグ情報650に加え、 g_k または h_j のインデックス、部分信号波形と基底の内積値、部分信号波形の位置からなるアトムパラメータ610が基底符号化部611へ出力される。基底符号化部611はこれらのアトムパラメータの量子化などの処理を行い、その符号化データを可変長符号化部613へ渡すとともに、基底復号部616へ入力する。基底復号部616は、フラグ情報650とスイッチ651とによって切り替えられた g_k または h_j の中から符号化された基底

パターンを用いて画像信号を復元する。次いで予測画像606と加算され、局所復号画像617が生成され、次のフレームの動き補償予測に用いられるため、フレームメモリ603に格納される。

【0120】次に図29に示す画像復号装置は、次のように動作する。

【0121】この画像復号装置では、圧縮ストリーム614が受信されると、可変長復号部620で各フレームの先頭を表す同期ワードを検出し、以後、マクロブロック単位に、動きベクトル605、アトムパラメータ621が復元される。動きベクトル605は動き補償部607に送られ、動き補償部607は符号化装置の動作と同様、フレームメモリ622（フレームメモリ603と同じように使用される）から動きベクトル605だけ動いた画像部分を予測画像606として取り出す。

【0122】アトムパラメータ621は基底復号部616で復号される。この際、フラグ情報650に基づいて、もともと用意されている基底コードブック g_k 619を使用するか、予測画像606から生成した基底 h_j を使用するかをスイッチ651で切り替えて、復号に使用する基底を決定する。 h_j を使用する場合は、基底演算部618において符号化側と同じルールで予測画像606から h_j を生成する。

【0123】基底復号部616の出力は予測画像606と加算され、復号画像617となり、これは以降のフレームの動き補償に用いられるため、フレームメモリ622に格納される。復号画像617は所定の表示タイミングで表示デバイスへ出力され、映像が再生される。

【0124】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項に係る本発明によれば、請求項1乃至107記載の本願発明によれば、符号化対象信号の性質にマッチした変換基底を用いて変換及び符号化ができると共に、その符号化信号を復号した後に同様の変換基底を用いて変換できるようにする。その結果、変換基底を用いて信号の符号化及び復号する際に、更に効率的な符号化及び復号を行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】DCTの技術を用いて符号化を行う従来の画像符号化装置の一例を示すブロック図である。

【図2】DCTの技術を用いて復号を行う画像復号装置の一例を示すブロック図である。

【図3】動き補償フレーム間予測の仕組みを説明するための図である。

【図4】動きベクトル検出に用いられるブロックマッチング処理の概要を説明するための図である。

【図5】DCTの概念を説明するための図である。

【図6】DCT係数の符号化の原理を説明する図である。

【図7】本発明の実施の形態における符号化の原理を説明する図である。

【図8】本発明の第一の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図である。

【図9】本発明の第一の実施の形態に係る画像復号装置を示す図である。

【図10】予測画像の直交変換適用領域における輝度分布の一例を示す図である。

【図11】本発明の第二の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図である。

【図12】本発明の第二の実施の形態に係る画像復号装置を示す図である。

【図13】DTC変換基底及びその処理式を表す図である。

【図14】変換基底の一例を示す図である（その1）。

【図15】変換基底の一例を示す図である（その2）。

【図16】変換基底の一例を示す図である（その3）。

【図17】変換基底の一例を示す図である（その4）。

【図18】変換基底の一例を示す図である（その5）。

【図19】変換基底の一例を示す図である（その6）。

【図20】本発明の第二の実施の形態に係る画像符号化装置の変形例を示す図である。

【図21】本発明の第二の実施の形態に係る画像復号装置の変形例を示す図である。

【図22】本発明の第三の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図である。

【図23】本発明の第三の実施の形態に係る画像復号装置を示す図である。

【図24】本発明の第四の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図である。

【図25】本発明の第四の実施の形態に係る画像復号装置を示す図である。

【図26】本発明の第五の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図である。

【図27】本発明の第五の実施の形態に係る画像復号装置を示す図である。

【図28】本発明の第六の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図である。

【図29】本発明の第六の実施の形態に係る画像復号装置を示す図である。

【符号の説明】

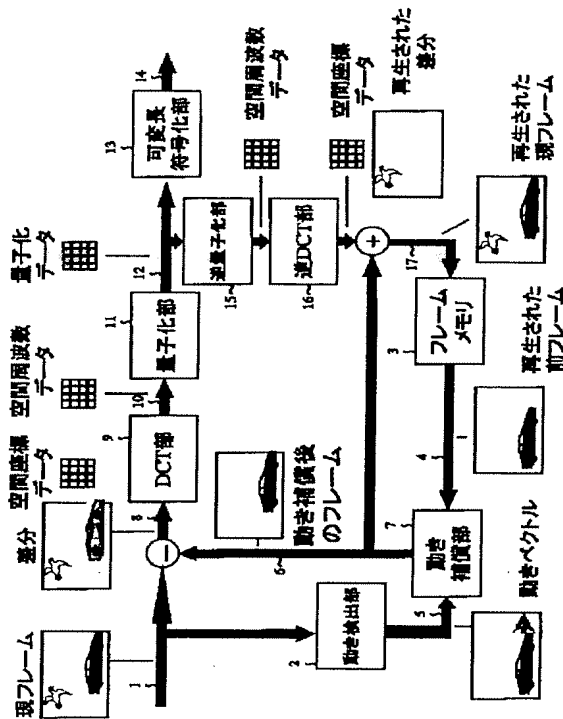
102、202、302、402、502、602 動

き検出部
 103, 203, 303, 403, 503, 603 フ
 レームメモリ
 107, 207, 307, 407, 507, 607 動
 き補償部
 109, 209, 209A, 309, 409, 509,
 609 適応変換部
 111, 211, 311, 411, 511, 611 量
 子化部
 113, 213, 313, 413, 513, 613 可 10
 変長符号化部
 115, 215, 315, 415, 515 逆量子化部

116, 216, 316, 416, 516 逆適応変換
 部
 118, 218, 218A, 218B, 318, 41
 8, 518 変換基底演算部
 120, 220, 320, 420, 520, 620 可
 変長復号部
 122, 222, 322, 422, 522, 622 フ
 レームメモリ
 251 変換基底蓄積部
 616 基底復号部
 618 基底演算部
 619 基底コードブック

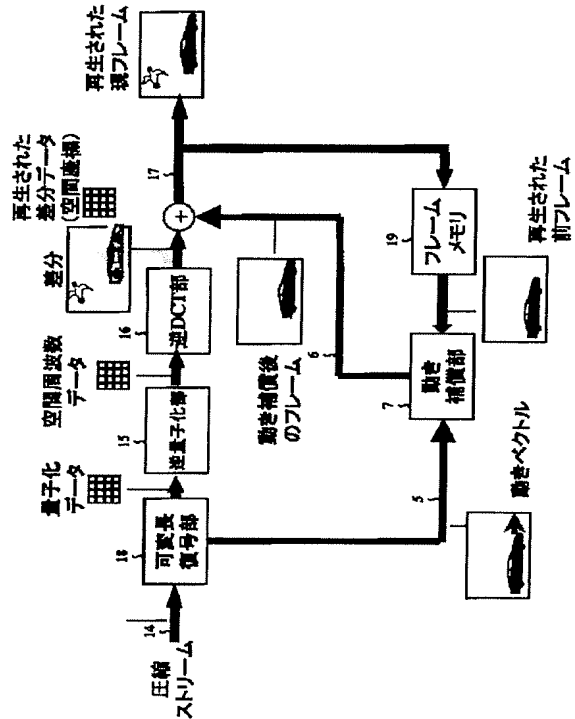
【図1】

DCTの技術を用いて符号化を行う従来の画像符号化装置の一例を示すブロック図



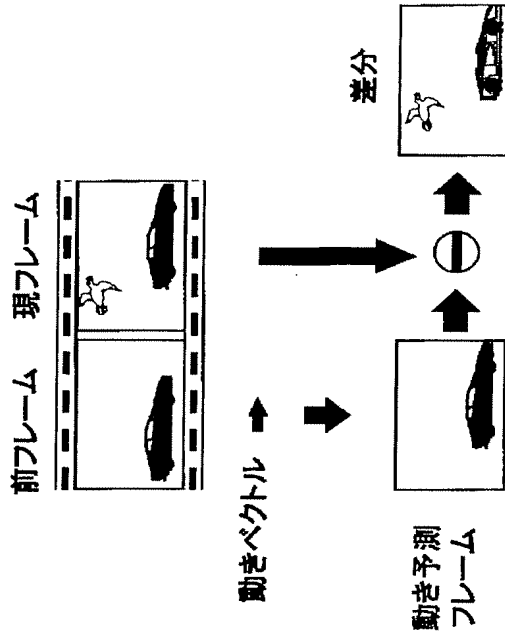
【図2】

DCTの技術を用いて復号を行う画像復号装置の一例を示すブロック図



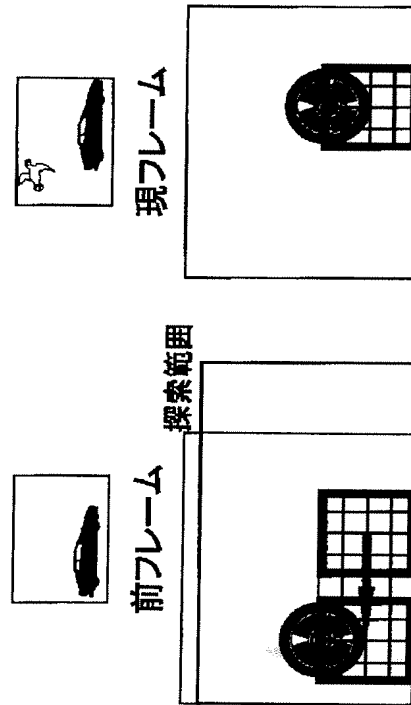
【図3】

動き補償フレーム間予測の仕組みを説明するための図



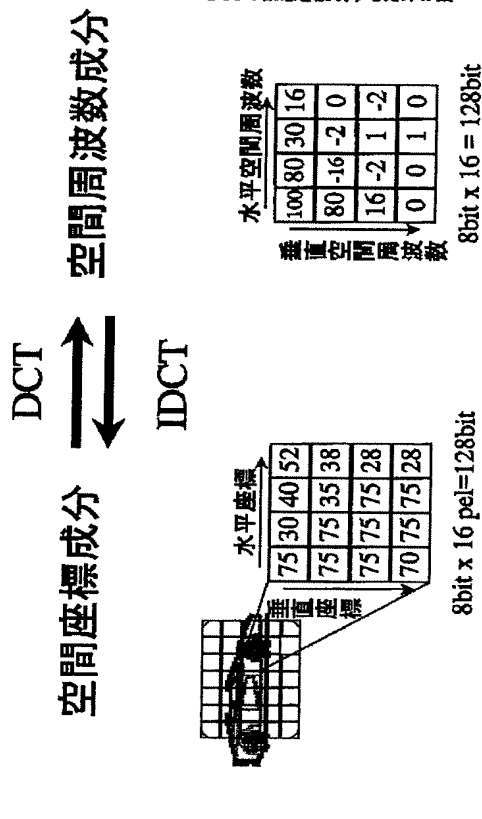
【図4】

動きベクトル検出に用いられるブロックマッチング処理の概要を説明するための図



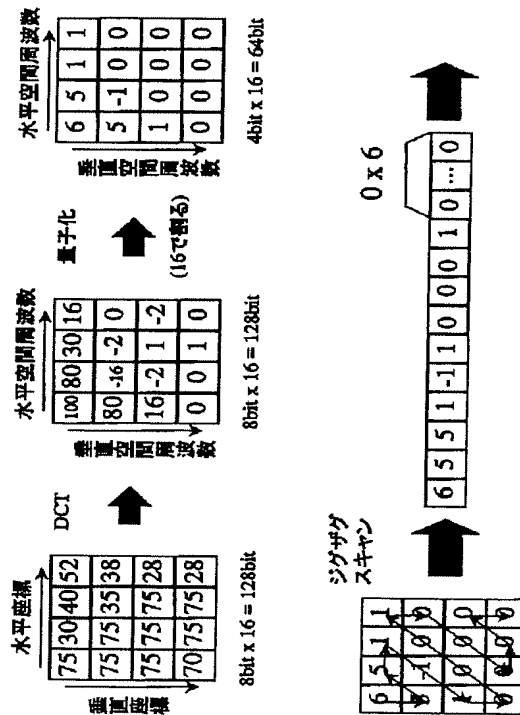
【図5】

DCTの概要を説明するための図



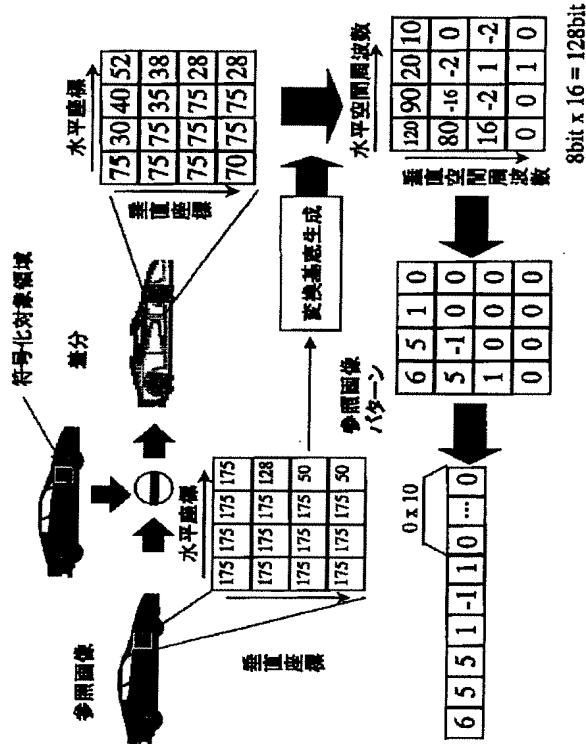
【図6】

DCT係数の符号化の原理を説明する図



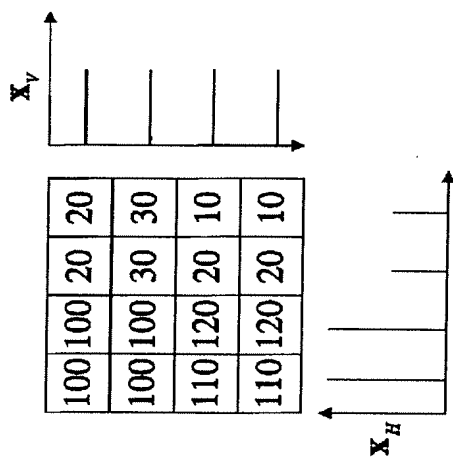
【圖 7】

本発明の実施の形態における符号化の原理を説明する図



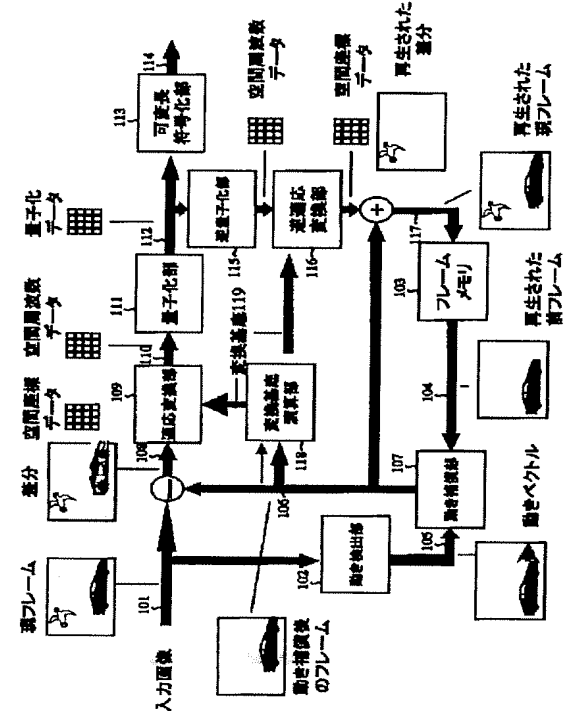
【図 10】

予測画像の直交変換適用領域における輝度分布の一例を示す図



【図 8】

本発明の第一の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図



【図 13】

DTC変換基準及びその処理式を表す図

$$F(u) = \sqrt{\frac{2}{N}} C(u) \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \cos \frac{\pi(2x+1)u}{2N}$$

$$f(x) = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{u=0}^{N-1} C(u) F(u) \cos \frac{\pi(2x+1)u}{2N}$$

$$C(u) = \begin{cases} 1 & (u=0) \\ \sqrt{2} & (u \neq 0) \end{cases}$$

(a) 順変換マトリクス

13	13	13	13
17	7	-7	-17
13	-13	-13	13
7	-17	17	-7

(b) 逆変換マトリクス

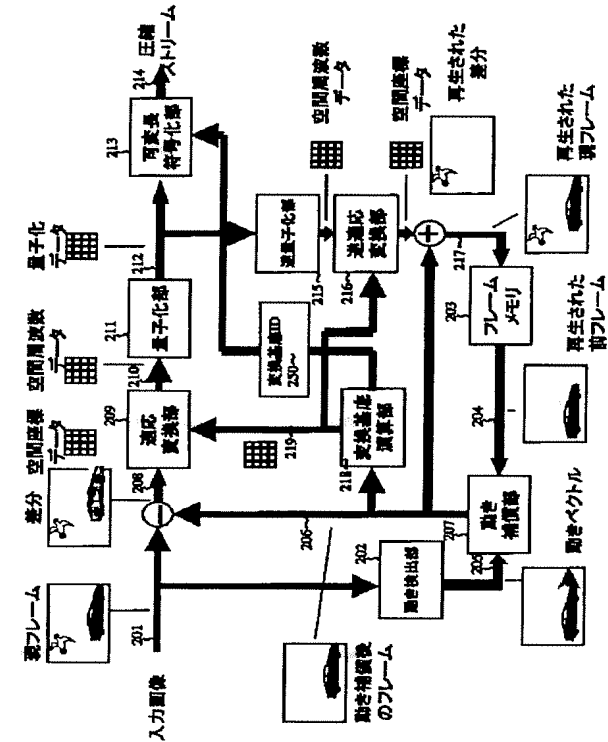
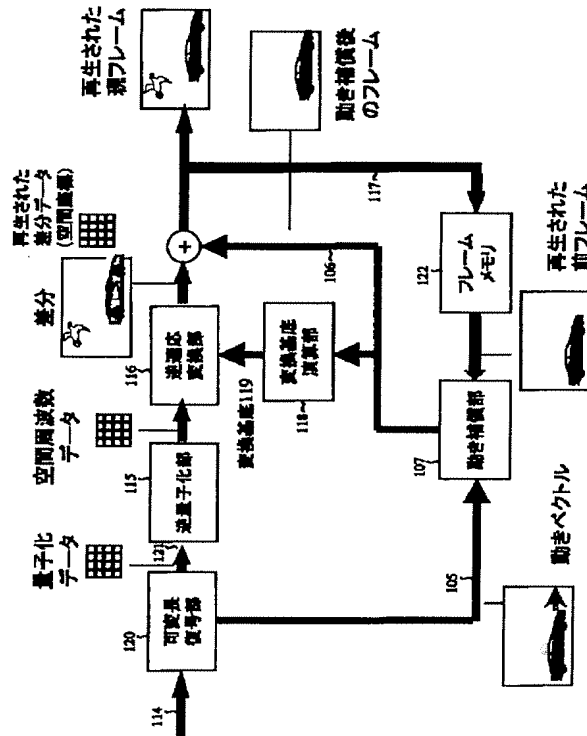
13	17	13	7
17	7	-13	-17
13	-7	-13	17
13	-17	13	-7

【図9】

【图 1-1】

本発明の第一の実施の形態に係る画像復号装置を示す図

本発明の第二の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図



【图 14】

【例 15】

変換基底の一例を示す図(その1)

変換基底の一例を示す図(その2)

(a) 順変換マトリクス

5	9	14	19
21	12	-1	-10
13	-13	-13	13
7	-17	17	-7

(a) 順変換マトリクス

19	14	9	5
-10	-1	12	21
13	-13	-13	13
-7	17	-17	7

(b) 逆変換マトリクス

5	21	13	7
9	12	-13	-17
14	-1	-13	17
19	-10	13	-7

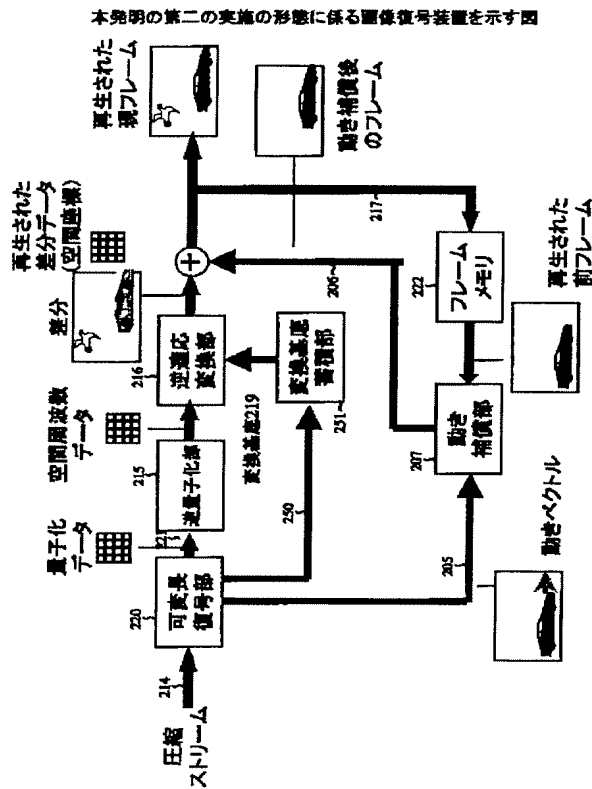
1/26

(b) 逆変換マトリクス

19	-10	13	-7
14	-1	-13	17
9	12	-13	-17
5	21	13	7

1/26

【図12】



【図17】

変換基底の一例を示す図(その4)

(a)順変換マトリクス

17	6	6	17
7	17	-17	-7
6	-17	-17	6
17	-7	7	-17

(b)逆変換マトリクス

17	7	6	17
6	17	-17	-7
6	-17	-17	7
17	-7	6	-17

1/26

【図16】

変換基底の一例を示す図(その3)

(a)順変換マトリクス

6	17	17	6
17	7	-7	-17
-17	6	6	-17
-7	17	-17	7

(b)逆変換マトリクス

6	17	-17	-7
17	7	6	17
17	-7	6	-17
6	-17	-17	7

1/26

【図18】

変換基底の一例を示す図(その5)

(a)順変換マトリクス

4	6	17	18
22	11	1	-10
13	-13	-13	13
4	-19	15	-9

(b)逆変換マトリクス

4	22	13	4
6	11	-13	-19
17	1	-13	15
18	-10	13	-9

1/26

【図19】

変換基底の一例を示す図(その6)

(a)順変換マトリクス

18	17	6	4
-10	1	11	22
13	-13	-13	13
-9	15	-19	4

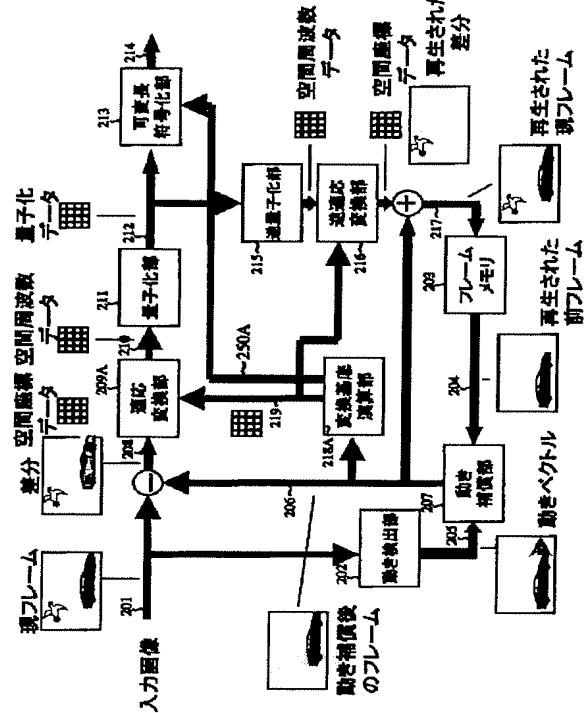
(b)逆変換マトリクス

18	-10	13	-9
17	1	-13	15
6	11	-13	-19
4	22	13	4

1/26

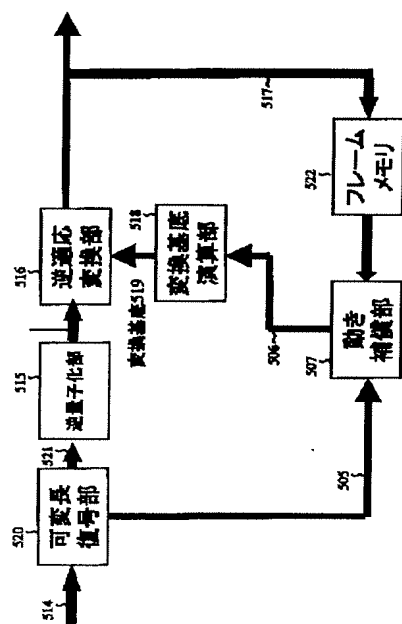
【図20】

本発明の第二の実施の形態に係る画像符号化装置の構成例を示す図



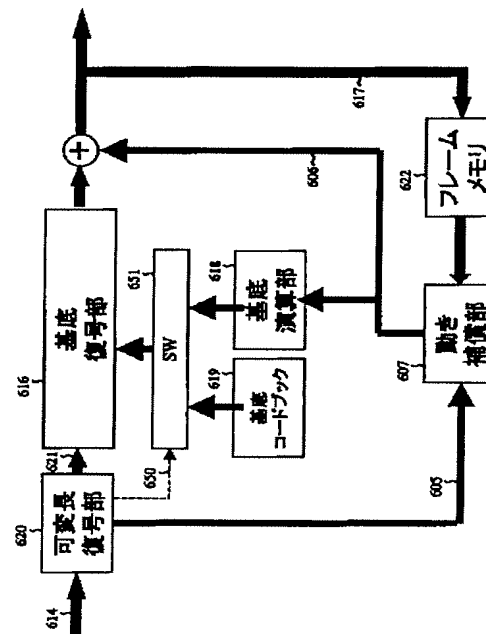
【図27】

本発明の第五の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図



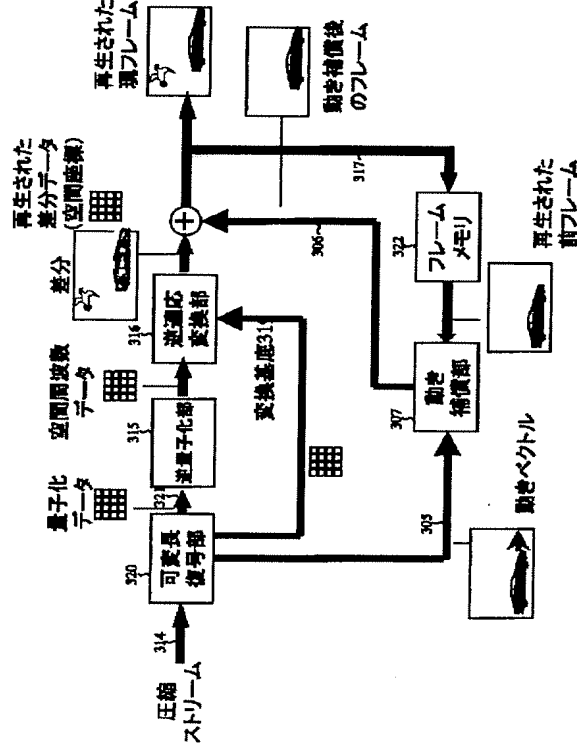
【図29】

本発明の第六の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図



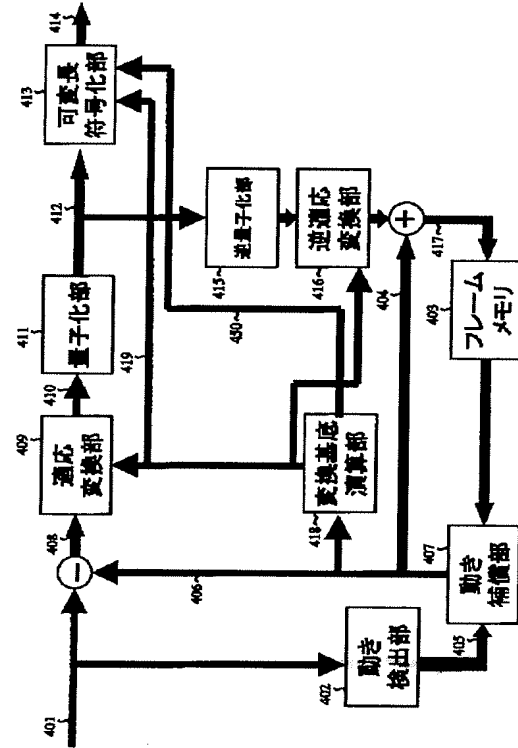
【図23】

本発明の第三の実施の形態に係る画像符号装置を示す図



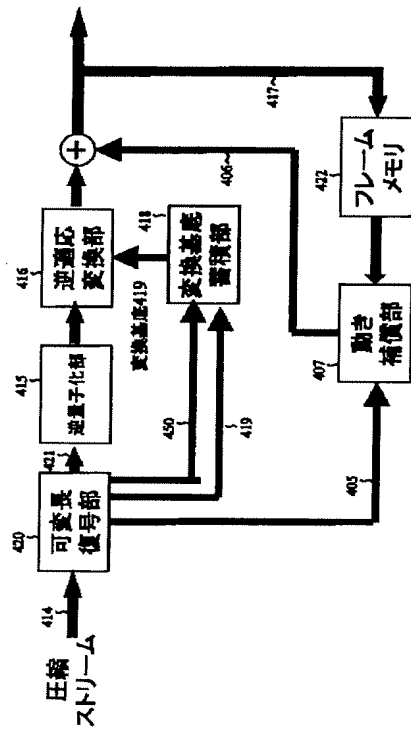
【図24】

本発明の第四の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図



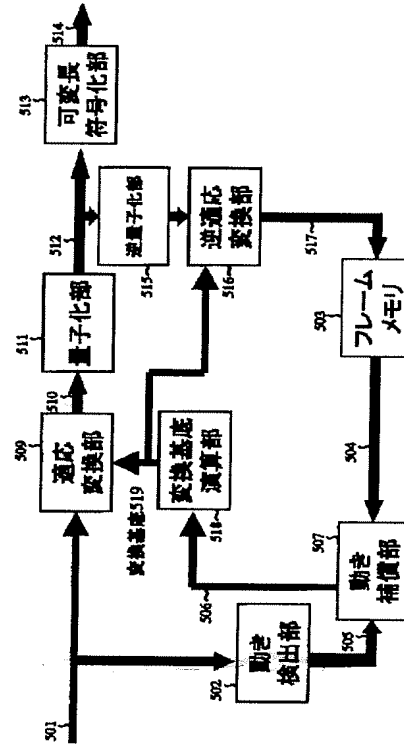
【図25】

本発明の第四の実施の形態に係る画像復号装置を示す図



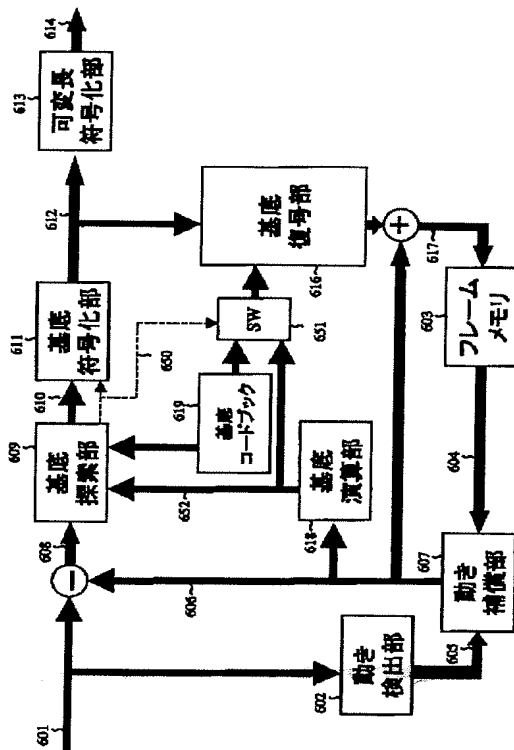
【図26】

本発明の第五の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図



【図28】

本発明の第六の実施の形態に係る画像符号化装置を示す図



フロントページの続き

(72) 発明者 関口 俊一

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

Fターム(参考) 5C059 KK25 MA00 MA05 MA14 MA21
 MA23 MC11 MC38 ME01 NN01
 NN21 PP04 RC12 TA33 TB07
 TC02 TD09 TD16 UA02 UA05
 5J064 AA02 BA01 BA09 BA16 BB03
 BB12 BC01 BC08 BC16 BC27